Manuale tecnico di progettazione

Informazioni tecniche, tabelle di calcolo, descrizioni di capitolato
Adduzione idrica e riscaldamento
Scarico e pluviali

Indice

Impianti di scarico

Considerazioni generali 3

Ventilazione

Considerazioni generali 4
Allacciamenti alla colonna 11
Ventilazione primaria 13
Ventilazione parallela diretta 14
Ventilazione parallela indiretta 15
Ventilazione secondaria 16
Geberit Sovent 17
Ventilazione speciale 18
Collettore di ventilazione 19

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque usate

Determinazione della contemporaneità 20
Valori d'allacciamento 21
Dimensionamento 22

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque meteoriche

Intensità pluviometrica 27
Dimensionamento 29

Geberit Pluvia

Descrizione del sistema 30
Progettazione, dimensionamento, dettagli 31
Posa dell'imbuto 34
Sistemi di fissaggio 36

Impianti di scarico

Considerazioni generali

Impianti di scarico

Con il termine “impianti di scarico” si definisce l’installazione di tubazioni che permettono il corretto deflusso delle acque di apparecchi idrosanitari, industriali e di laboratorio.

Per progettare e calcolare un impianto di scarico è necessario anzitutto conoscere i quantitativi massimi di acque scaricabili dai singoli apparecchi. Esistono dati di scarico normalizzati per i vari tipi di apparecchi, quelli da noi adottati sono riportati nella norma EN 12056.
Altro fattore importante per il calcolo è la determinazione delle contemporaneità di scarico degli apparecchi, cioè stabilire la percentuale di probabilità che due o più apparecchi, allacciati ad un’unica condotta, scarichino contemporaneamente. Ciò è difficile da determinare con assoluta precisione, per cui ci si basa su dati teorici, risultati di test pratici e confronti effettuati a livello internazionale.

La base per il calcolo è la quantità d’acqua Q, in litri, che deve essere evacuata nell’unità di tempo; sono da prendere in considerazione quindi i seguenti fattori:

- Determinazione del carico totale della diramazione di scarico, degli apparecchi componenti un servizio o una unità industriale o di laboratorio, mediante somma dei singoli valori d’allacciamento e relativa riduzione del totale, con l’applicazione della contemporaneità.

- Determinazione del carico totale della colonna di scarico, mediante somma dei valori totali d’allacciamento di tutti i servizi, o unità industriali o di laboratorio, allacciati alla colonna stessa e relativa riduzione, con l’applicazione della contemporaneità.

- Determinazione del carico totale del collettore di scarico, mediante somma progressiva dei valori totali d’allacciamento, di tutte le colonne in esso confluenti e relativa riduzione progressiva, con l’applicazione della contemporaneità.

- Scelta del sistema di ventilazione attuabile secondo l’andamento delle condotte e le esigenze tecniche dell’impianto. Gli eventuali collettori di ventilazione dovranno avere una pendenza: p ≥ 0,5 %.

- Determinazione della pendenza dei collettori, che deve essere il più uniforme possibile e compresa entro i valori di 1,0 % – 5,0 % (la pendenza ottimale consigliata è del 2%) in modo da assicurare una velocità dell’acqua tale da favorire un’autopulizia delle condotte.

Le pendenze minime adottabili per le varie diramazioni di scarico sono:

- diramazioni d’allacc. degli apparecchi ≥ 1,0 %
- collettori di acque usate ≥ 1,0%
- fognature interrate ≥ 2,0 %
- collettori di acque pluviali ≥ 1,0 %

- Rispetto dei valori contenuti nelle tabelle di portata corrispondenti al sistema di ventilazione scelto, in modo da garantire:

- una sufficiente portata anche per materie solide e sostanze schiumose
- esclusione di contropressioni ai sifoni degli apparecchi
- silenziosità dell’impianto secondo le prescrizioni delle norme specifiche.

- Per le acque pluviali, si tratta invece di stabilire:

- l’intensità pluviometrica della zona di progetto, espressa in $l/s/m^2$
- la superficie interessata in m^2, esposta alla pioggia
- il coefficiente di scorrimento secondo la natura e la pendenza della superficie da evacuare.

Moltiplicando i fattori determinati sopra, otteniamo il carico d’acqua pluviale, al quale fanno riscontro le ralative tabelle dimensionali per colonne e collettori.

Bibliografia consultata: Norme EN 12056

Nota: questo trattato ha scopo orientativo, sono determinanti le norme e disposizioni del luogo, vigenti in materia.

Ventilazione
Considerazioni generali

La ventilazione

Per ventilazione di un impianto di scarico si definisce l'installazione di tubazioni che permettono il passaggio del necessario quantitativo d'aria fino all'uscita dei sifoni degli apparecchi idrosanitari, industriali e di laboratorio.

Molteplici sono i sistemi per ventilare un impianto di scarico, quelli presi in considerazione in questo trattato sono i più diffusi e trovano riscontro nella norma EN 12056.

Un corretto dimensionamento ed un'opportuna ventilazione di un impianto di scarico esclude, generalmente, la formazione di pressioni e relative depressioni nelle condotte, evitando quindi il riempimento totale di colonne e collettori. La causa della formazione di pressione e depressione (vuoto) soprattutto nelle colonne di scarico è, dipendentemente dalla configurazione della condotta, l'acqua stessa defluente velocemente verso il basso (circa 10 m/sec.), che spinge avanti a sé l'aria presente nella colonna e crea di conseguenza una depressione, che viene istantaneamente colmata da un risucchio più grande d'aria proveniente dalla ventilazione.

Sotto il punto d'innesto nella colonna (p.to "b"), per l'influsso d'immissione dell'acqua defluente, si crea un vuoto, il quale per ragioni di sicurezza, non deve superare 40 mm di C.A. per 1 sec. Quando l'acqua defluente incontra un cambiamento di direzione, si crea istantaneamente un ingorgo, di conseguenza una zona di pressione. (fig.1)
I cambiamenti di direzione sono quindi da ridurre al minimo indispensabile e da eseguire possibilmente con due curve a 45°, con interposto un tratto intermedio di lunghezza L ≥ 2 ø (fig.2).

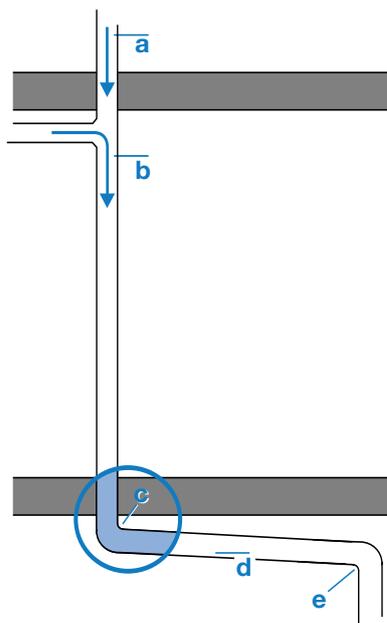



Figura 1
a. aria
b. acqua - depressione
c. ingorgo - zona di pressione
d. neutro
e. depressione

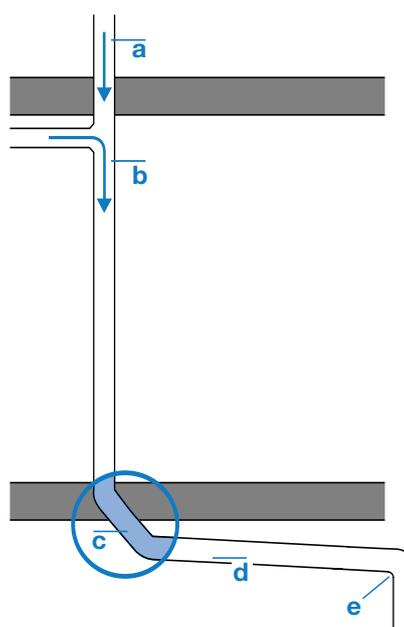
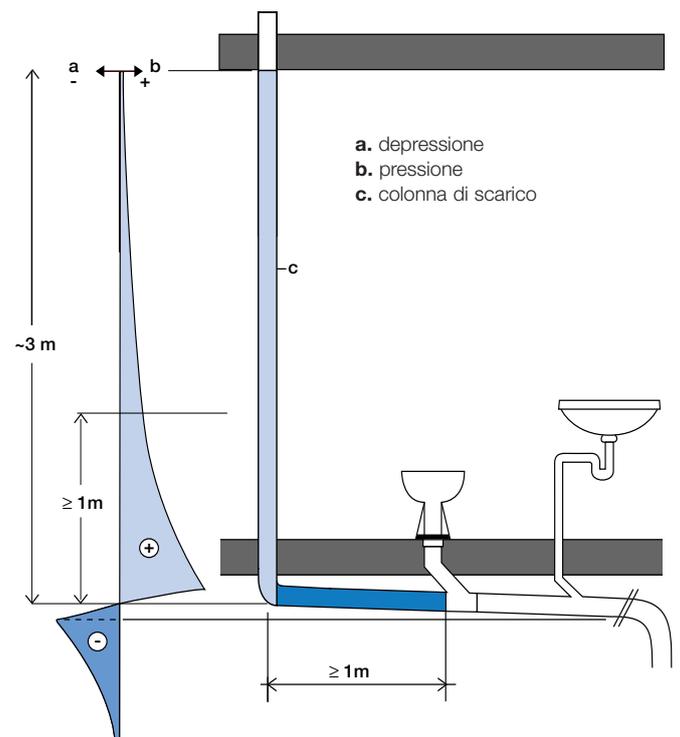
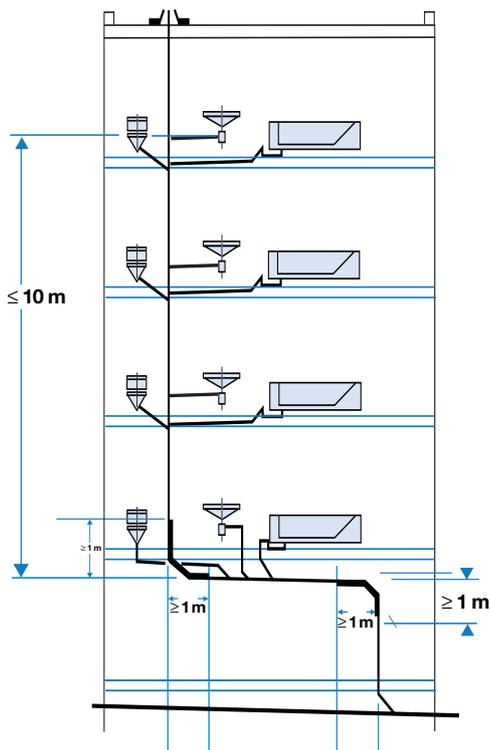



Figura 2
a. aria
b. acqua - depressione
c. ingorgo - zona di pressione
d. neutro
e. depressione

Ventilazione
Considerazioni generali

Pressione nella colonna di scarico ≤ 10 m

La zona di pressione che si forma ai piedi di una colonna di scarico è dipendente dall'altezza della colonna stessa. Possiamo però in generale formulare i due casi seguenti:

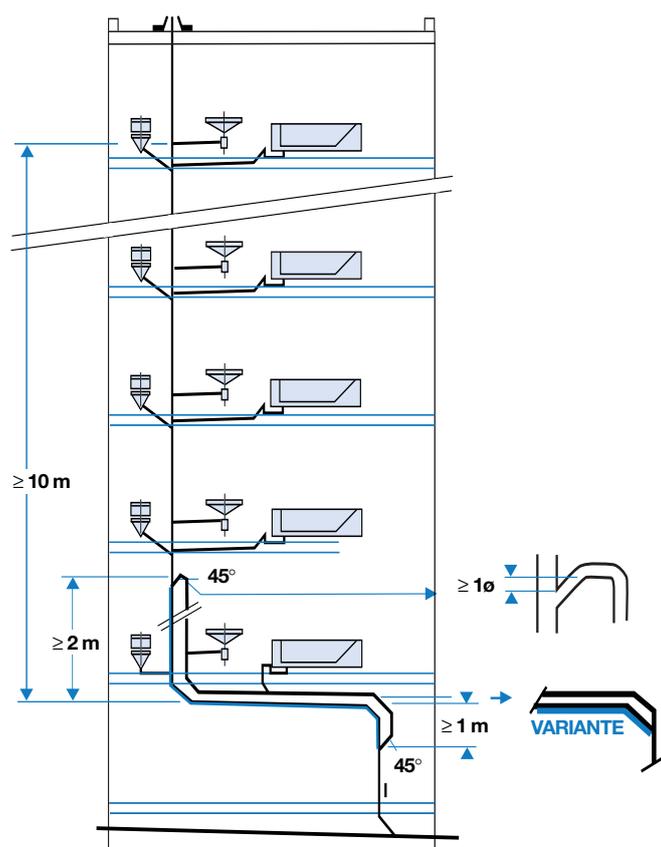
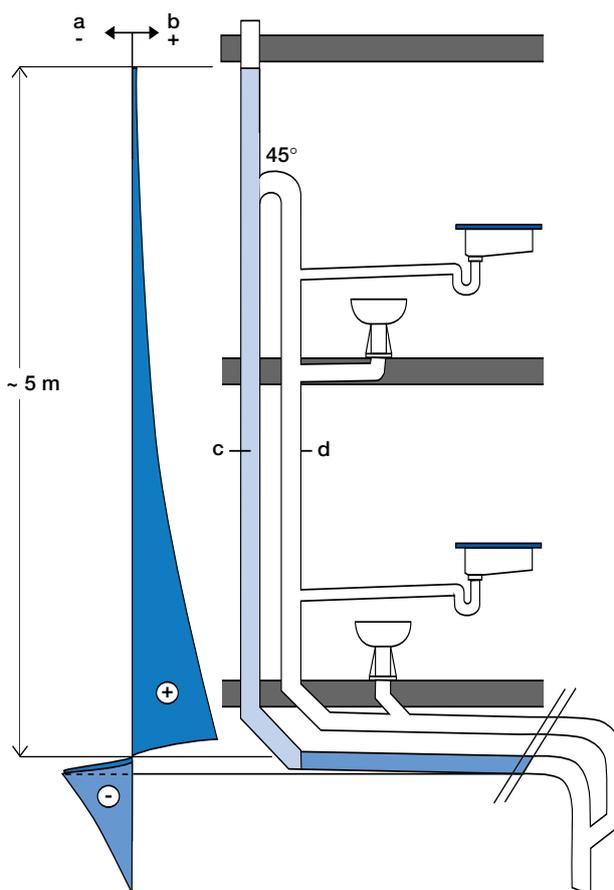
- Nelle colonne di scarico fino a 10 m d'altezza con ventilazione primaria, si forma una zona di pressione che si annulla ad un'altezza di circa 3,00 m. È quindi da evitare in ogni caso l'allacciamento di apparecchi alla colonna in questi tratti, ma è possibile allacciarli al collettore, in una zona neutra, situata normalmente, a minimo 1m dall'intersezione colonna-collettore.

— Zone di pressione/depressione, nelle quali non si devono effettuare allacciamenti di apparecchi

Ventilazione

Considerazioni generali

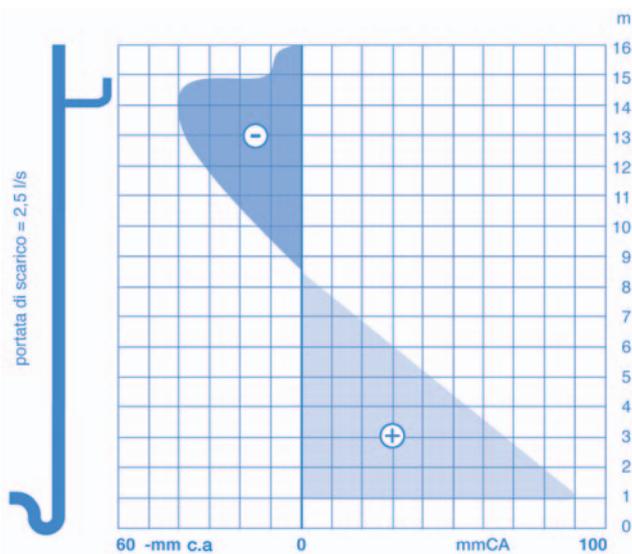
Pressione nella colonna di scarico > 10 m

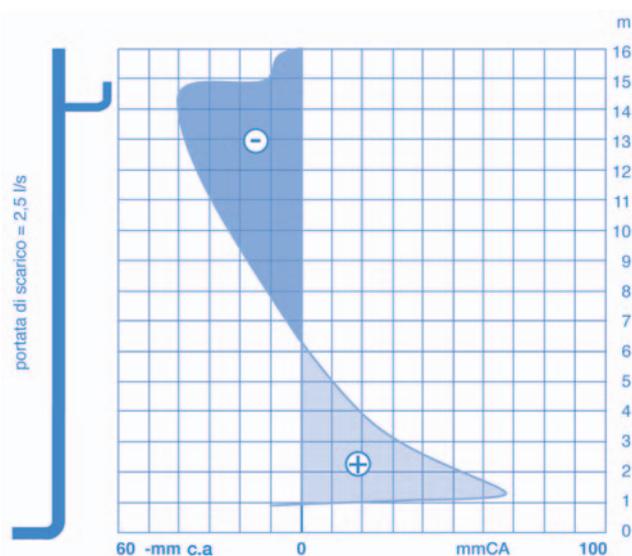
Nelle colonne di scarico oltre 10 metri d'altezza a ventilazione primaria si forma una zona di pressione che può arrivare fino a circa 5,00 m d'altezza, sono quindi da escludere allacciamenti di apparecchi alla colonna in questo tratto.
È consigliabile eseguire uno sdoppiamento della colonna stessa (circumventilazione), con una seconda via di scarico per il piano, od i piani, interessati che verrà allacciata sia in alto per ventilazione, sia in basso nel collettore di scarico, in prossimità della zona neutra.

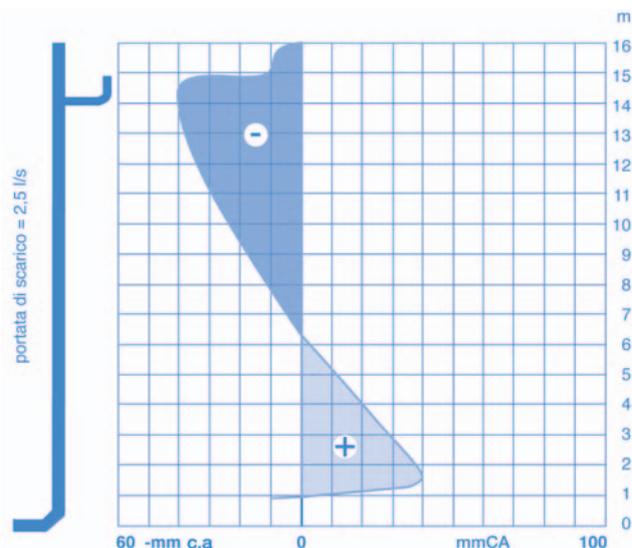
* Nota: l'altezza della circumventilazione dipende comunque dal numero dei piani costituenti il fabbricato e dal quantitativo Q in l/sec. di acque scaricabili.

Zone di pressione/depressione nelle quali non si devono effettuare allacciamenti di apparecchi

a. depressione
b. pressione
c. colonna di scarico
d. circumventilazione

Ventilazione
Considerazioni generali

Colonna di scarico con sifone al piede-colonna

Genera una pressione al piede colonna di ~90 mmCA ed una successiva inversione del momento idrostatico con una depressione di oltre 40 mmCA.
È quindi assolutamente da evitare una tale applicazione.

Colonna di scarico con curva 90° al piede-colonna

Genera una pressione al piede colonna di ~65 mmCA ed una successiva inversione del momento idrostatico con una depressione di oltre 40 mmCA.
È una soluzione ricorrente, ma idraulicamente sconsigliabile.

Colonna di scarico con due curve 45° al piede-colonna

Genera una pressione al piede colonna di ~40 mmCA con una successiva inversione del momento idrostatico con una depressione di ~40 mmCA.
È un ottima soluzione per qualsiasi spostamento dal verticale all’orizzonale, essa esclude, di principio, l’aspirazione dei sifoni degli apparecchi con una chiusura idraulica di almeno 50 mm.

Ventilazione
Considerazioni generali

L'intensità sonora a piede-colonna

Le tubazioni di scarico degli apparecchi non devono quindi mai essere allacciate alla colonna o al collettore nelle zone di pressione e depressione.

In queste cosiddette "zone d'urto", si produce, oltre al fenomeno di pressione, anche un notevole aumento dell'intensità sonora. Vediamo come si può migliorare lo scarico, sia dal punto di vista idraulico che acustico:

Nello spostamento con curva a 90°, la pressione e il rumore prodotto dell'urto sono al massimo dell'intensità; per ipotesi avranno un valore 100%.

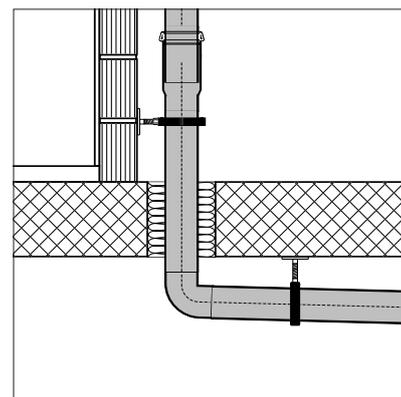
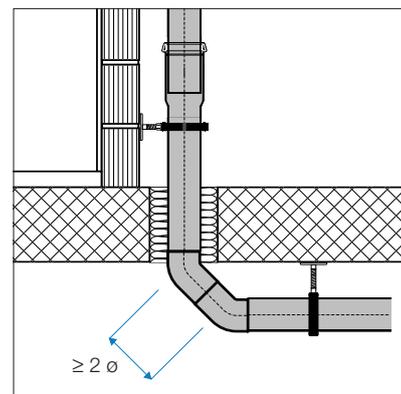
Figura **1**

Uno spostamento con due curve a 45°, con interposto un tratto intermedio di lunghezza L ≥ 2 ø, riduce la rumorosità di circa il 35% rispetto al primo caso, diminuendo anche la zona di pressione.

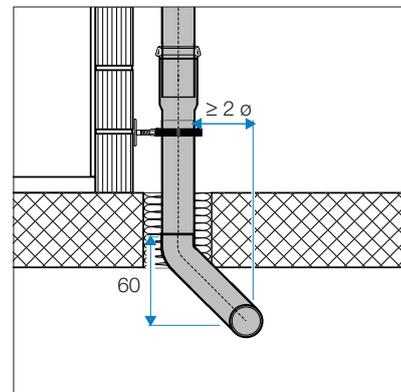
Figura **2**

Lo spostamento dell'asse della colonna di un tratto ≥ 2 ø per un'altezza ≅ 60 cm, eseguito con una curva a 45°, un tratto intermedio e una curva a 90°, prima della zona d'urto, riduce la rumorosità di circa il 50% rispetto al primo caso, riducendo molto anche la zona di pressione.

Figura **3**

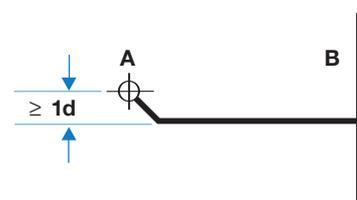
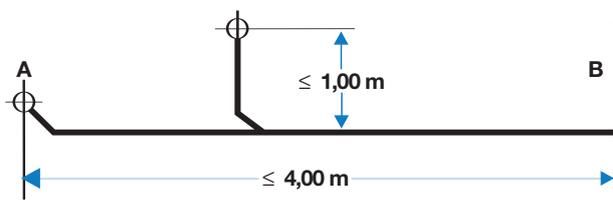
Ventilazione
Considerazioni generali

Allacciamenti d'apparecchi

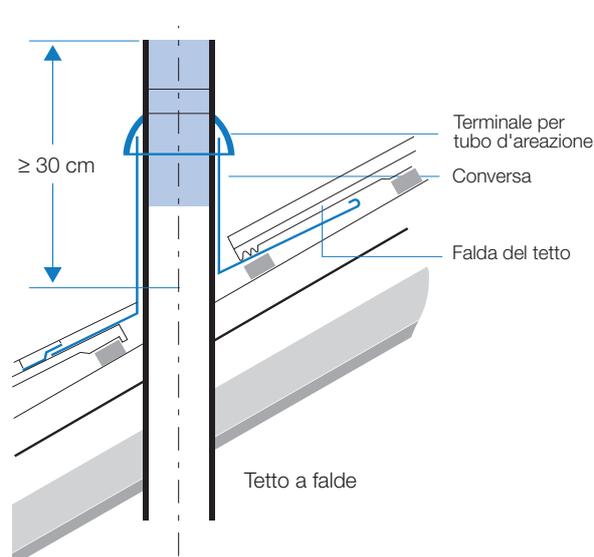
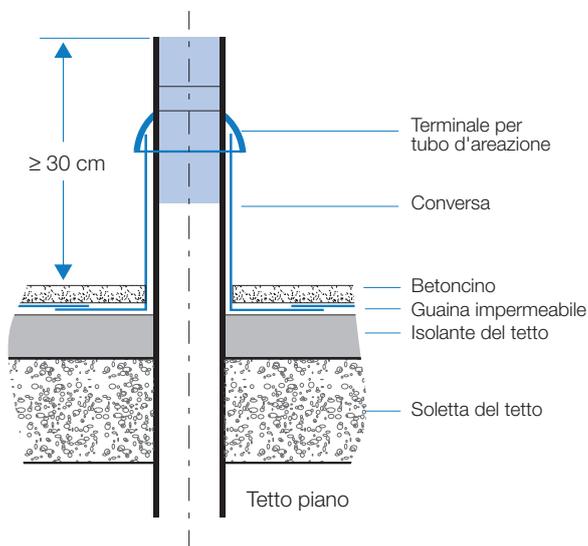
La lunghezza massima ed il numero di curve ammissibili negli allacciamenti alla colonna è il seguente:

- distanza tra curva tecnica dell'ultimo apparecchio ed immissione in colonna (tratto A-B), ≤ 4,00 m.
- dislivello tra curva tecnica e la diramazione orizzonzale ≤ 1,00 m.
- sul tratto A-B sono ammesse al massimo 3 curve a 45° esclusa la curva tecnica.
- pendenza ≥ 1%

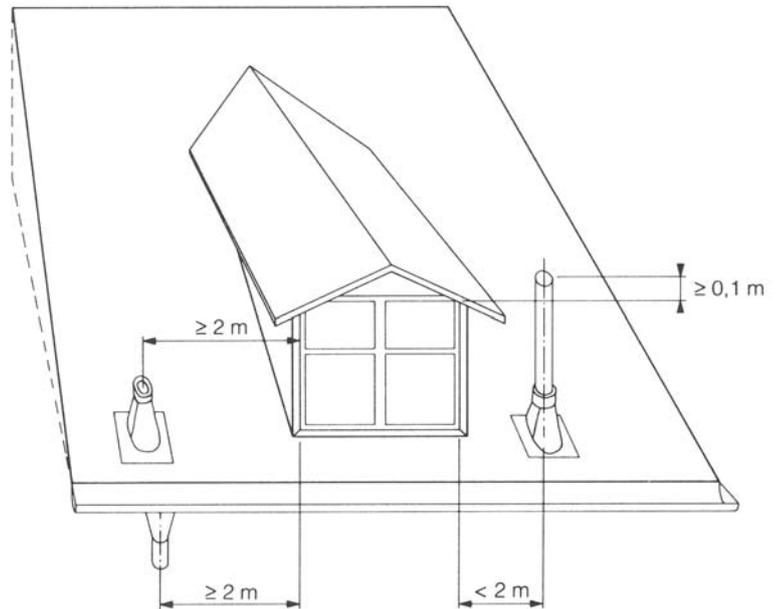
Qualora queste regole non possano essere osservate, si ricorrerà alla ventilazione parallela, secondaria, o alla maggiorazione del diametro.

Allacciamenti orizzontali degli apparecchi: è da evitare il collegamento orizzontale diretto tra l'allacciamento dell'apparecchio e la colonna di scarico, tratto A-B, dove invece dev'esserci un disassamento ≥ 1 d.

Condotte di ventilazione

- Condotte e cappe di ventilazione

  I materiali che costituiscono le condotte e le cappe di ventilazione, devono resistere alla aggressività dei gas di fognatura ed agli agenti corrosivi in generale. Le colonne e i collettori di ventilazione primaria sono da dimensionare con un diametro almeno uguale a quello della colonna di scarico. La colonna di ventilazione deve sporgere dal tetto di una misura ≥ 30 cm e non deve presentare nessuna copertura, né dei congegni che ne diminuiscono la sezione di passaggio all'aria.

Ventilazione
Considerazioni generali

- Sbocco di condotte di ventilazione

  Le uscite delle condotte di ventilazione sui tetti degli edifici devono essere eseguite in modo da evitare cattivi odori alle finestre, alle terrazze, ecc.. Sui tetti piani le uscite di ventilazione devono essere più alte dei livelli di scarico e delle bocchette di troppopieno. Le condotte di ventilazione situate a meno di 2 m dalle finestre di locali abitati devono superare di almeno 0,10 m, le altezze delle finestre stesse. Le bocchette di smaltimento della colonna di scarico per le acque meteoriche devono essere distanti almeno 2 m dalle finestre dei locali abitati.

Ventilazione

Allacciamenti alla colonna

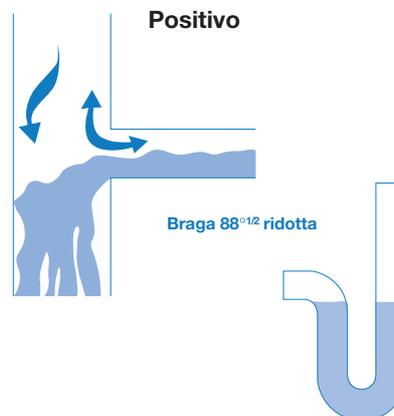
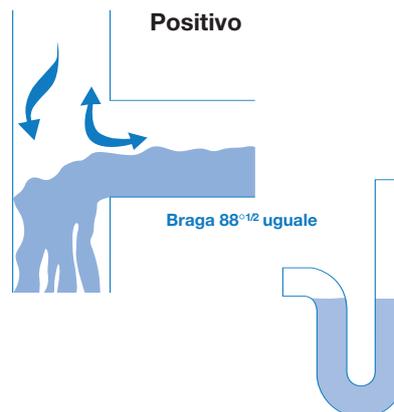
Braga d'allacciamento alla colonna

A titolo indicativo diamo qui di seguito un confronto tra il quantitativo d'acqua Qw ed il quantitativo di aria Ql nelle colonne di scarico a ventilazione primaria di differenti diametri (test realizzato in un centro sperimentale, con colonne aperte nella parte inferiore).

de esterno	Qw		Ql		rapporto
mm	l/min.	l/sec.	l/min.	l/sec.	= Ql/Qw
75	60	1,0	610	10,1	10,2
	100	1,66	630	10,5	6,3
110	50	0,83	1750	29,1	35,0
	100	1,66	2340	39,0	23,4
	200	3,33	2580	43,0	12,9
	300	5,00	2700	45,0	9,0

L'allacciamento alla colonna influenza in modo determinante la formazione di pressioni e depressioni nella diramazione d'allacciamento e nella colonna stessa.
Di seguito proponiamo i 4 casi:

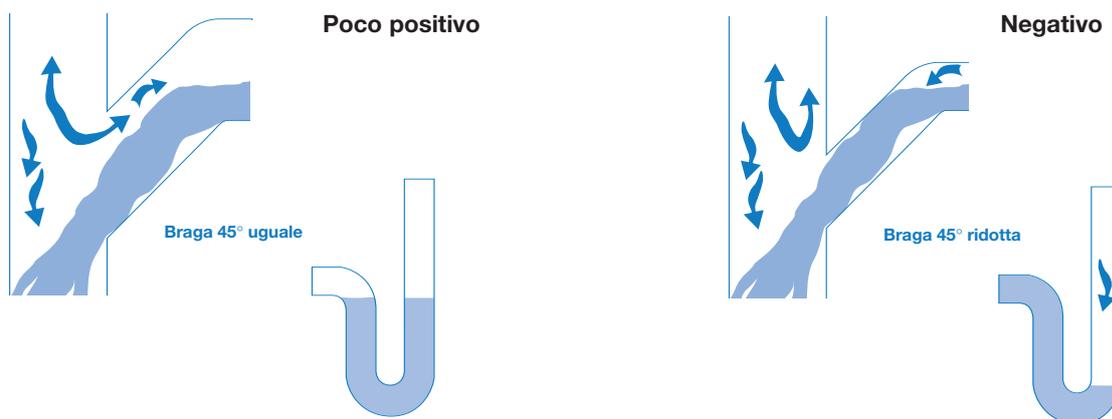
Braga 88 1/2° di uguale dimensione
La braga 88 1/2° di uguale dimensione provoca una chiusura idraulica nella colonna e di conseguenza una diminuzione della pressione. La circolazione dell'aria nella diramazione d'allacciamento avviene normalmente e le condizioni di scarico sono buone.
Un'aspirazione al sifone di regola non si verifica.

Braga 881/2° ridotta
Quando la diramazione d'allacciamento è più piccola della colonna montante non si verifica una chiusura idraulica durante lo scarico.
La circolazione dell'aria nella diramazione d'allacciamento avviene normalmente e non si verifica nessuna aspirazione al sifone se la diramazione d'allacciamento è dimensionata in modo corretto.

Ventilazione
Allacciamenti alla colonna

Braga 45° di uguale dimensione
La braga 45° di dimensione uguale alla diramazione di allacciamento provoca una chiusura idraulica nella colonna ma la formazione di depressione è minima.
La circolazione dell'aria nella diramazione d'allacciamento avviene normalmente e sono pressochè escluse aspirazioni anche indirette di sifoni perché la diramazione a 45° di uguale diametro non riesce a riempirsi.

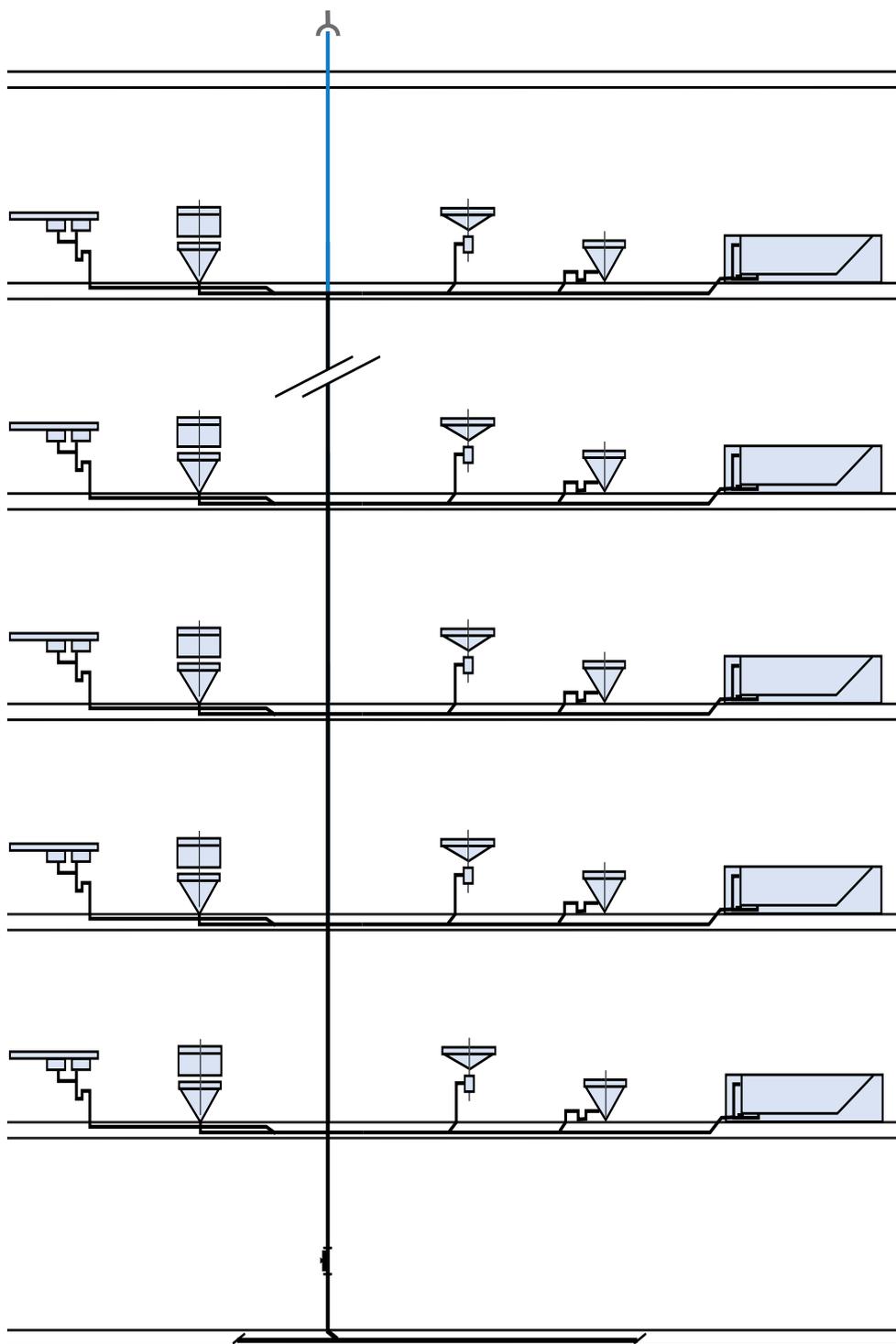
Questo tipo di allacciamento richiede comunque una curva a 45° ed una saldatura in più rispetto all'allacciamento a 88 1/2°, inoltre occupa molto più spazio nella soletta.

Braga 45° ridotta
Anche in questo caso la formazione di depressione nella colonna risulta minima, ma in prossimità della diramazione d'allacciamento si forma una chiusura idraulica che provoca aspirazioni sia al sifone dell'apparecchio che scarica sia ai sifoni degli altri apparecchi. Questo allacciamento è quindi da evitare.

Nota: l'esecuzione di normali diramazioni d'allacciamento alla colonna porta a valutazioni tecniche e pratiche di compromesso, perché possono essere buone o cattive per la diramazione d'allacciamento e nel contempo buone o cattive per la colonna.

Ventilazione

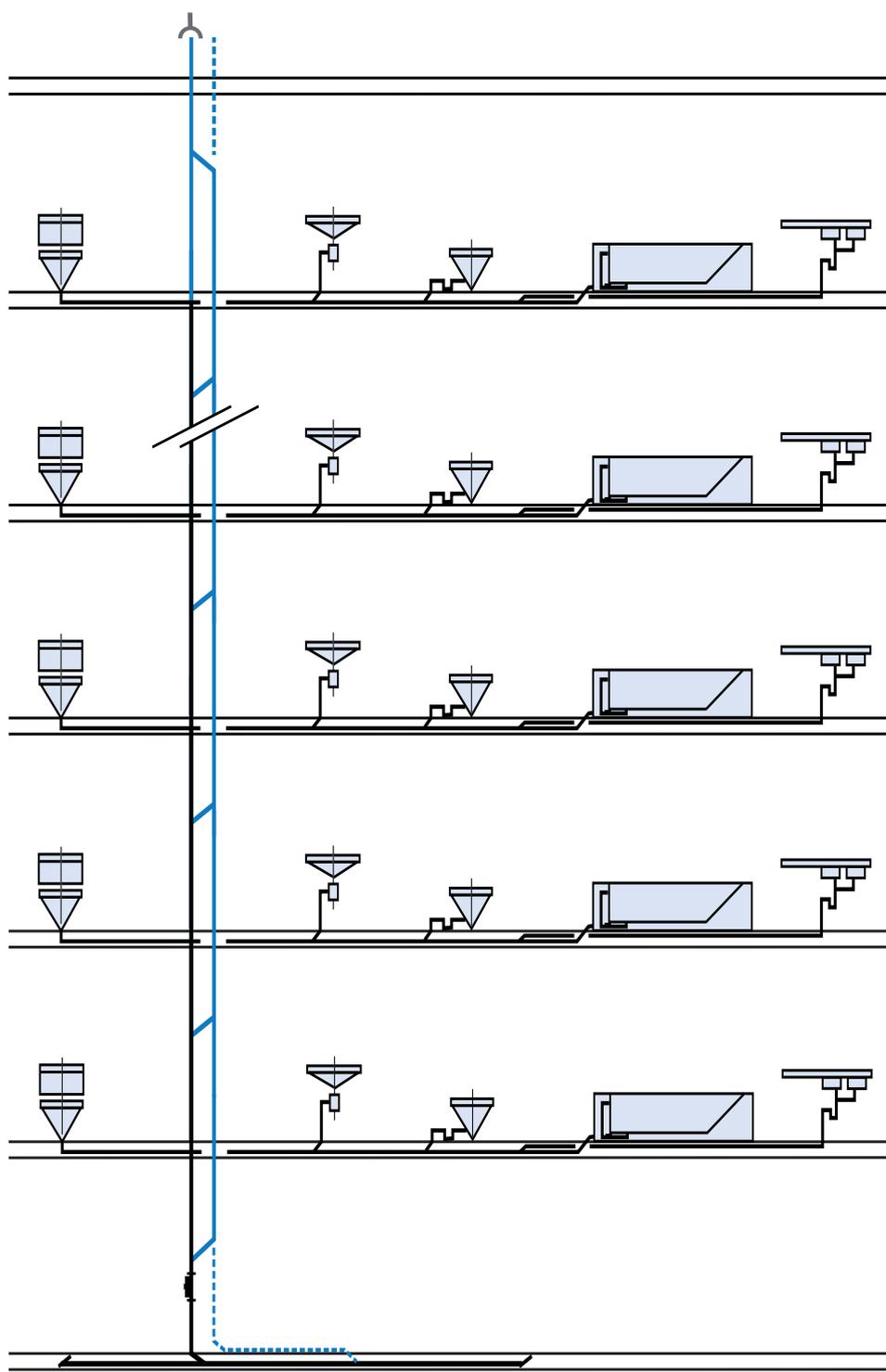
Ventilazione primaria

Sistema di scarico con ventilazione primaria

È costituito da una colonna di scarico il cui diametro viene mantenuto costante dalla base della colonna stessa sino all'esterno del tetto. Per gli allacciamenti degli apparecchi sono da usare delle sezioni adeguate al sistema descritto. È l'impianto più diffuso un po' ovunque ed in alcuni Paesi esso esclude, di principio, qualsiasi altro sistema, in quanto, per costruzioni normali di blocchi d'appartamenti dove le diramazioni d'allacciamento degli apparecchi alla colonna di scarico sono molto corti, lo scarico con ventilazione primaria è il più economico.

Ventilazione

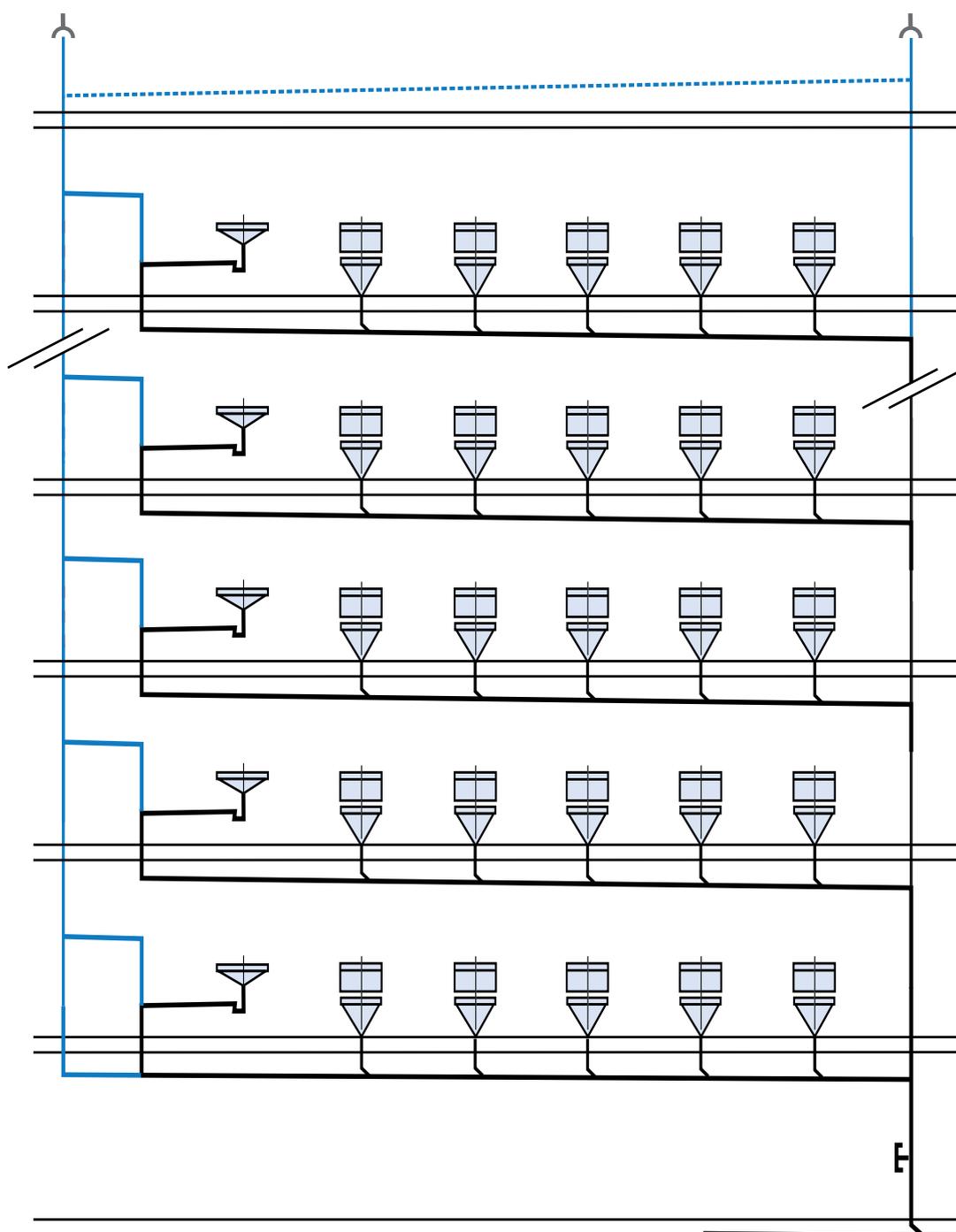
Ventilazione parallela diretta

Sistema di scarico con ventilazione parallela diretta

È costituito da una vera e propria colonna di ventilazione posata accanto alla colonna di scarico; le due condotte sono collegate ad ogni piano. La dimensione della colonna di ventilazione parallela è riportata nella tabella a pag. 24.
Con questo sistema si può caricare maggiormente la condotta di scarico stessa. Inoltre, questa esecuzione è particolarmente adatta alle case multipiani e a terrazze, dove la colonna di scarico è spesso soggetta a spostamenti. I diametri delle diramazioni d'allacciamento degli apparecchi alla colonna restano gli stessi del sistema a ventilazione primaria.

Ventilazione

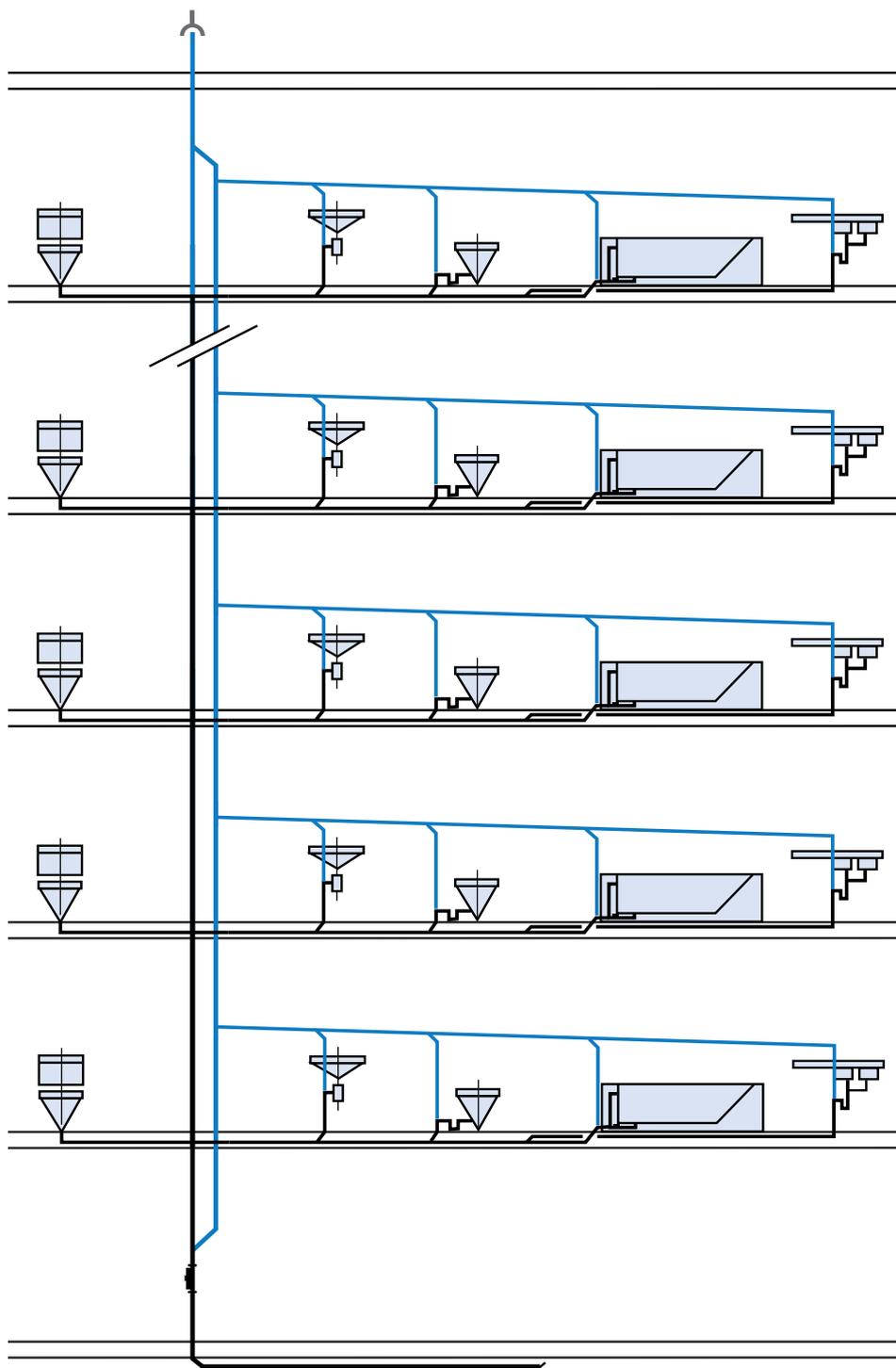
Ventilazione parallela indiretta

Sistema di scarico con ventilazione parallela indiretta (terminale)

È costituito da una colonna di ventilazione posata al termine dell'ultimo apparecchio ed ivi allacciata. La dimensione della colonna di ventilazione parallela indiretta è riportata nella tabella a pag. 24.
Questo sistema di ventilazione è particolarmente usato nel caso di servizi in «batteria» quando la distanza dell'allacciamento dell'ultimo apparecchio dalla colonna supera 4,0 m. I diametri delle diramazioni di allacciamento degli apparecchi alla colonna restano gli stessi del sistema a ventilazione primaria. Gli eventuali collettori di ventilazione dovranno avere una pendenza: p ≥ 0,5 %.

Ventilazione

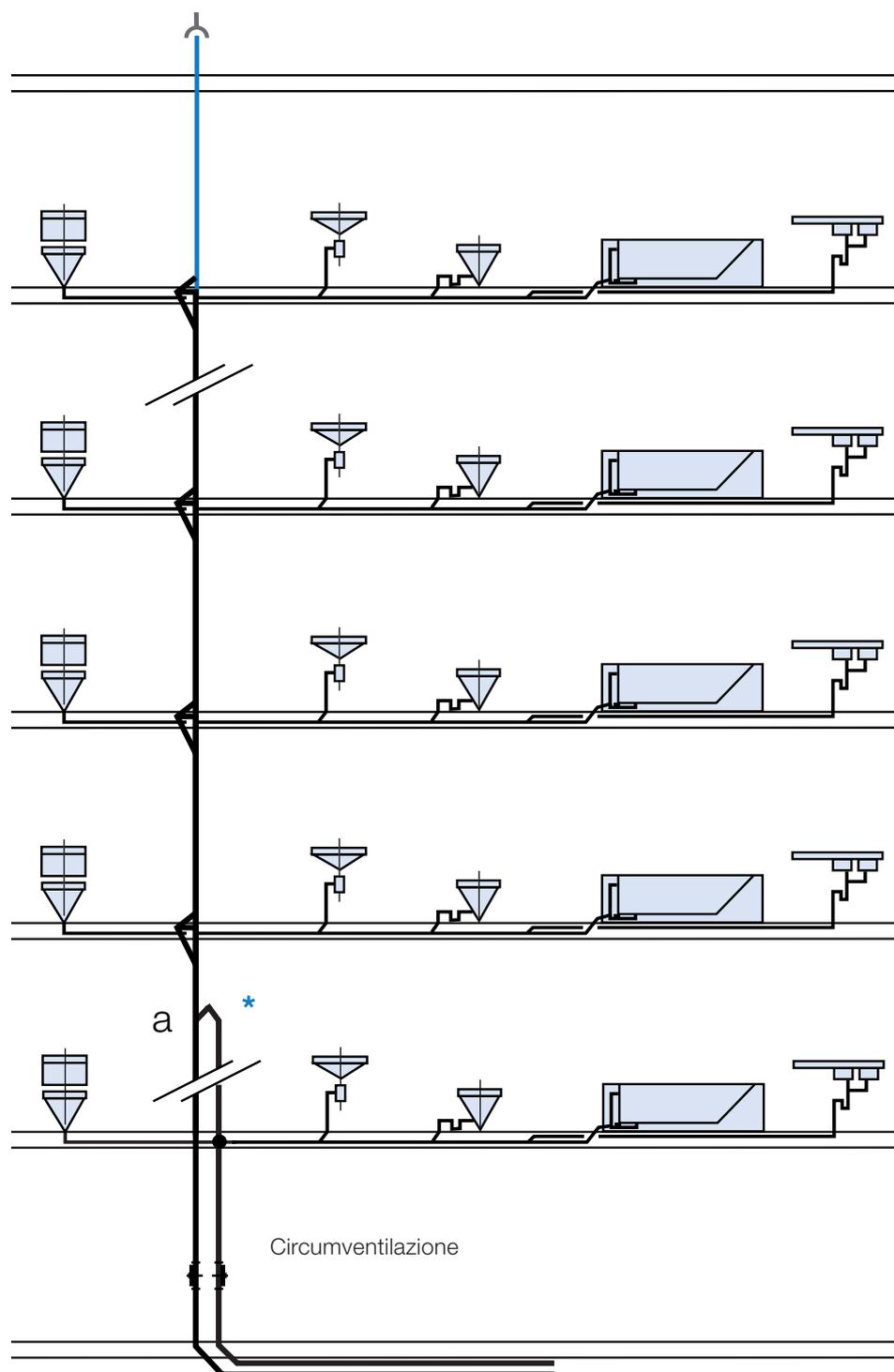
Ventilazione secondaria

Sistema di scarico con ventilazione secondaria

È costituito da una colonna di ventilazione posata accanto alla colonna di scarico, alla quale si allacciano dei collettori di ventilazione con relative diramazioni di collegamento alla curva tecnica o al sifone degli apparecchi.
Questo sistema richiede quindi l'esecuzione di molte condotte di ventilazione, per cui è attuabile quasi solo quando, sia la colonna che gli apparecchi, sono posizionati tutti sulla medesima parete. La dimensione della colonna di ventilazione è riportata nella tabella a pag. 24. Le diramazioni di scarico e ventilazione degli apparecchi avranno le dimensioni riportate nella tabella a pag. 22.
Richiede un notevole spazio ed un'accurata tecnica d'installazione ed in considerazione del costo molto elevato viene usato raramente e solo per casi speciali.

Ventilazione

Geberit Sovent

Sistema di scarico Geberit Sovent

È costituito da una speciale braga miscelatrice (Sovent) posata ad ogni piano, che racchiude alcuni requisiti importanti ricavati da studi effettuati sul flusso e la caduta della miscela acqua-aria. Questo sistema è basato su una particolare configurazione e ventilazione dello scarico, garantiti dalla braga, in modo tale da escludere il ritorno di schiume e residui di acque nelle diramazioni d'allacciamento; esso riduce le zone di pressione e depressione di circa il 50% rispetto al sistema con ventilazione primaria, aumenta inoltre considerevolmente la portata dell'impianto ed è quindi una valida alternativa al sistema con ventilazione parallela e secondaria.
La speciale braga miscelatrice permette di applicare il sistema a costruzioni molto elevate e di mantenere la colonna di scarico del diametro esterno di 110 mm.
Il sistema Geberit Sovent diventa estremamente valido economicamente per costruzioni di oltre 10 piani d'altezza.

*Nota:
l'altezza della circumventilazione dipende dal numero dei piani costituenti il fabbricato e dal quantitativo Q in l/s di acque scaricabili.
Il piede colonna (sotto la prima braga Geberit Sovent p.to a) deve essere dimensionato secondo il suo carico effettivo in l/s

Ventilazione

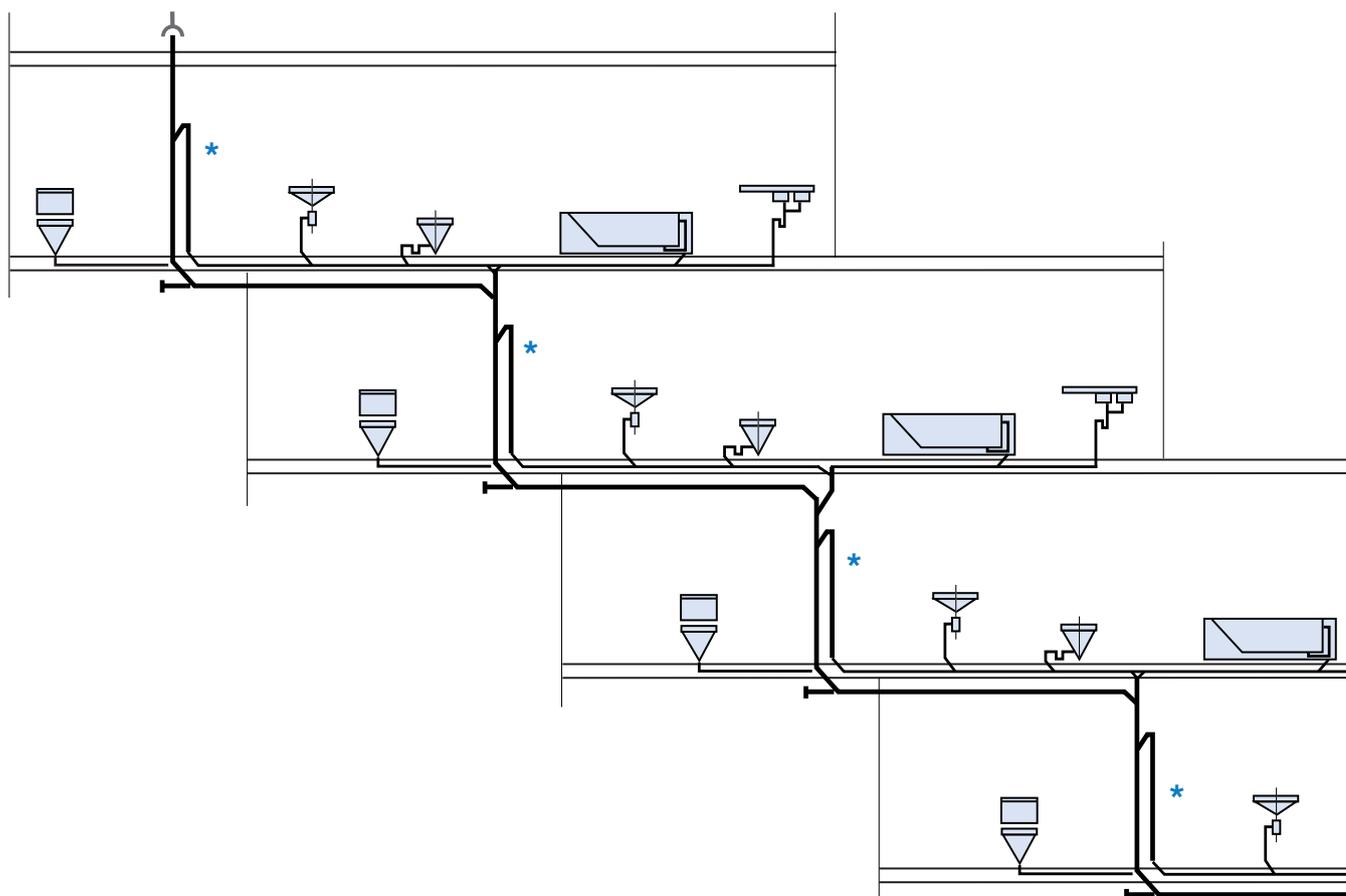
Ventilazione speciale

Ventilazione speciale per edifici scalari

In questi edifici, la scelta del corretto sistema di ventilazione assume importanza determinante per il funzionamento di tutto l'impianto di scarico. I sistemi di ventilazione da adottarsi in tali situazioni sono:

- ventilazione parallela diretta
- ventilazione parallela indiretta

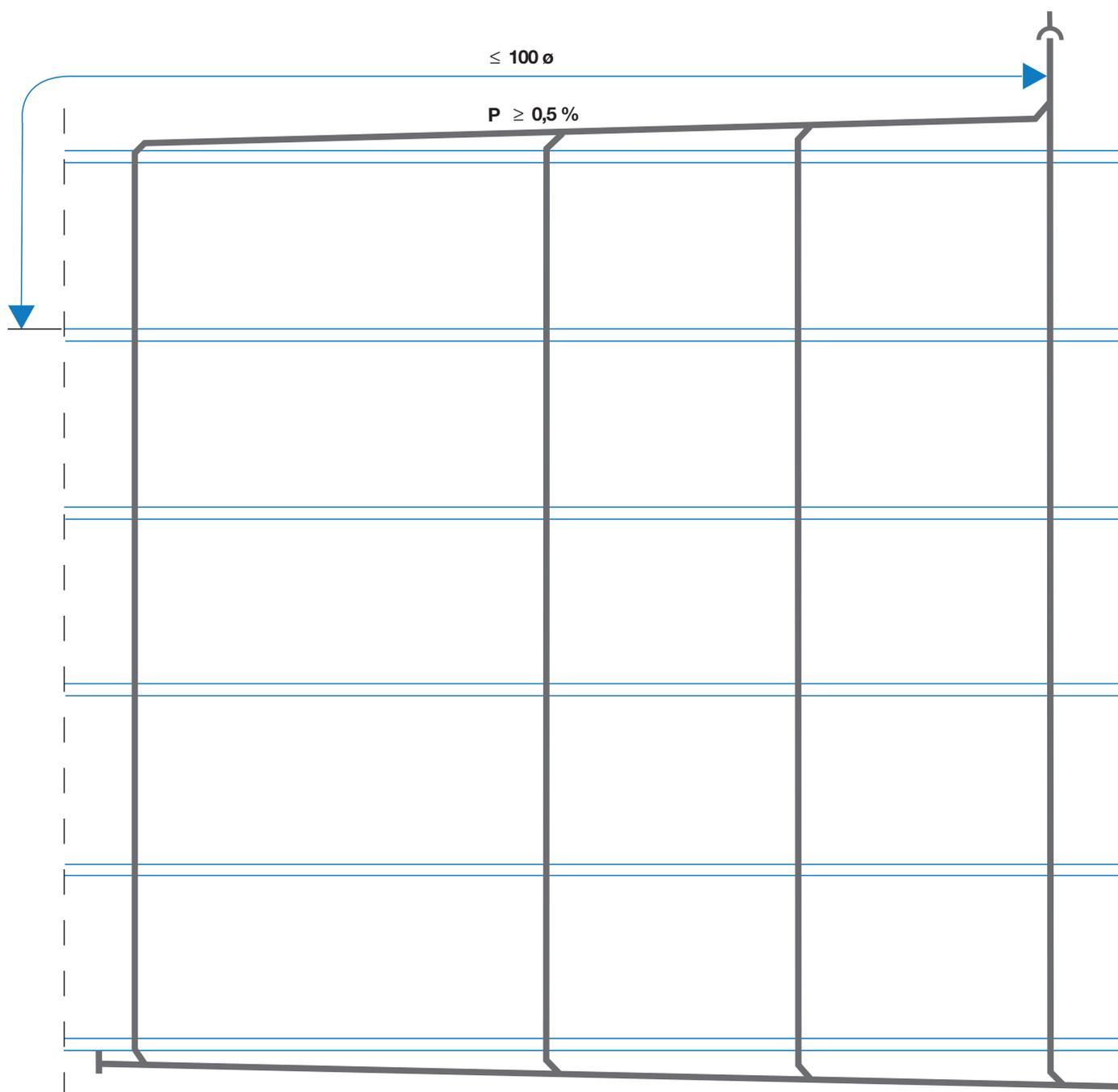
con allacciamenti realizzati secondo il principio della circum-ventilazione.

* Nota: le quote d'allacciamento dello scarico e della ventilazione alla condotta principale, dovranno essere rispettivamente ≥ 1.0 m oppure ≥ 2.0 m (vedi pagina 5 e 6 "pressioni nella colonna di scarico").

Ventilazione

Collettore di ventilazione

Collegamenti tra ventilazioni

Dove per motivi validi è indispensabile eseguire un collettore di ventilazione, lo stesso sarà dimensionato considerando i carichi totali in l/s delle rispettive colonne secondo le tabelle di dimensionamento (vedi tabella pag. 25, “collettori di scarico interni ai fabbricati”). Bisogna comunque sempre rispettare la condizione relativa alla lunghezza massima dei collettori di ventilazione, secondo cui la lunghezza massima dello sviluppo di un collettore di ventilazione, dall’asse dell’ultimo allacciamento in quota fino all’inserimento nella colonna di ventilazione, sarà ≤ 100 ø della colonna stessa necessitante di ventilazione. Inoltre sono da considerare le seguenti deduzioni per perdite di carico: curva da 15° a 60° = 5 ø, curva da 75° a 90° = 10 ø, ev. braghe = 10 ø.

Se la lunghezza massima necessaria per un collettore di ventilazione è ≥ 100 ø, dove ø è il diametro della colonna, sarà necessario aumentare lo stesso adottando un diametro superiore.

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque usate

Determinazione della contemporaneità

La contemporaneità

Lo scarico di acque usate è caratterizzato, con l'eccezione di alcuni impianti industriali e di laboratorio, da periodi di deflusso brevi e discontinui.
Come unità di misura delle acque di scarico si adotta un valore base corrispondente ad uno scarico specifico di 1,0 l/s. chiamato unità di scarico. Tutti i punti di scarico di acque usate (apparecchi) sono ripartiti, secondo la loro potenzialità specifica di scarico, in unità costituenti dei gruppi di valori d'allacciamento.

Per il calcolo del totale (Qt) di acque usate che affluiscono in una colonna o in un collettore si esegue la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati.

Mediante la tabella relativa o le formule riduttive della contemporaneità* si determina il carico ridotto (Qr), cioè il carico probabile contemporaneo.
Quindi, secondo il sistema di ventilazione scelto o la pendenza fissata, si determinano i rispettivi diametri di colonne e collettori, consultando le relative tabelle.

* Le formule riduttive della contemporaneità sono:

1. case d'appartamenti, uffici, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico variabili in tempi brevi)

$$Qr\ [l/s] = 0{,}5\ \sqrt{Qt\ [l/s]}$$

2. grandi ristoranti, hotel, ospedali, scuole

$$Qr\ [l/s] = 0{,}7\ \sqrt{Qt\ [l/s]}$$

3. bagni pubblici, centri sportivi

$$Qr\ [l/s] = 1{,}0\ \sqrt{Qt\ [l/s]}$$

4. industrie, laboratori, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico costanti per lungo tempo)

$$Qr\ [l/s] = 1{,}2\ \sqrt{Qt\ [l/s]}$$

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque usate

Valori d'allacciamento

Valori d'allacciamento per apparecchi idrosanitari ad uso civile.

Tipi di apparecchi idrosanitari	Intensità di scarico Q in l/s
- orinatoio a canale a parete (x persona)	0,2
- lavamani, lavabo - bidet - orinatoio	0,5
- piatto doccia	0,6
- vasca da bagno - lavello da cucina semplice e doppio - lavastoviglie domestica - lavatoio per lavanderia - lavatrice fino a 6 kg - pozzetto a pavimento con uscita ø 50	0,8
- pozzetto a pavimento con uscita ø 63	1,0
- vasca da bagno idromassaggio - lavatrice da 7 kg a 12 kg - pozzetto a pavimento con uscita 75	1,5
- WC con scarico 6 l	2,0
- WC con scarico 9 l - vuotatoio	2,5

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque usate

Valori d'allacciamento

Valori indicativi d'allacciamento per apparecchi ad uso industriale e per laboratori.

Tipi di apparecchi industriali e per laboratori	Intensità di scarico Q in l/s
- pompa d'aspirazione d'acqua (iniettore)	0,13
- acqua di raffreddamento	0,03
- rubinetto d'erogazione d'acqua	0,08
- rubinetto per acqua demineralizzata	0,08
- piccola lavatrice di provette, ecc.	0,30
- vuotatoio per acidi	0,40
- bacinelle con tappo di chiusura	1,00
- bacino d'acqua	1,00
- lavatrice da laboratorio	1,50

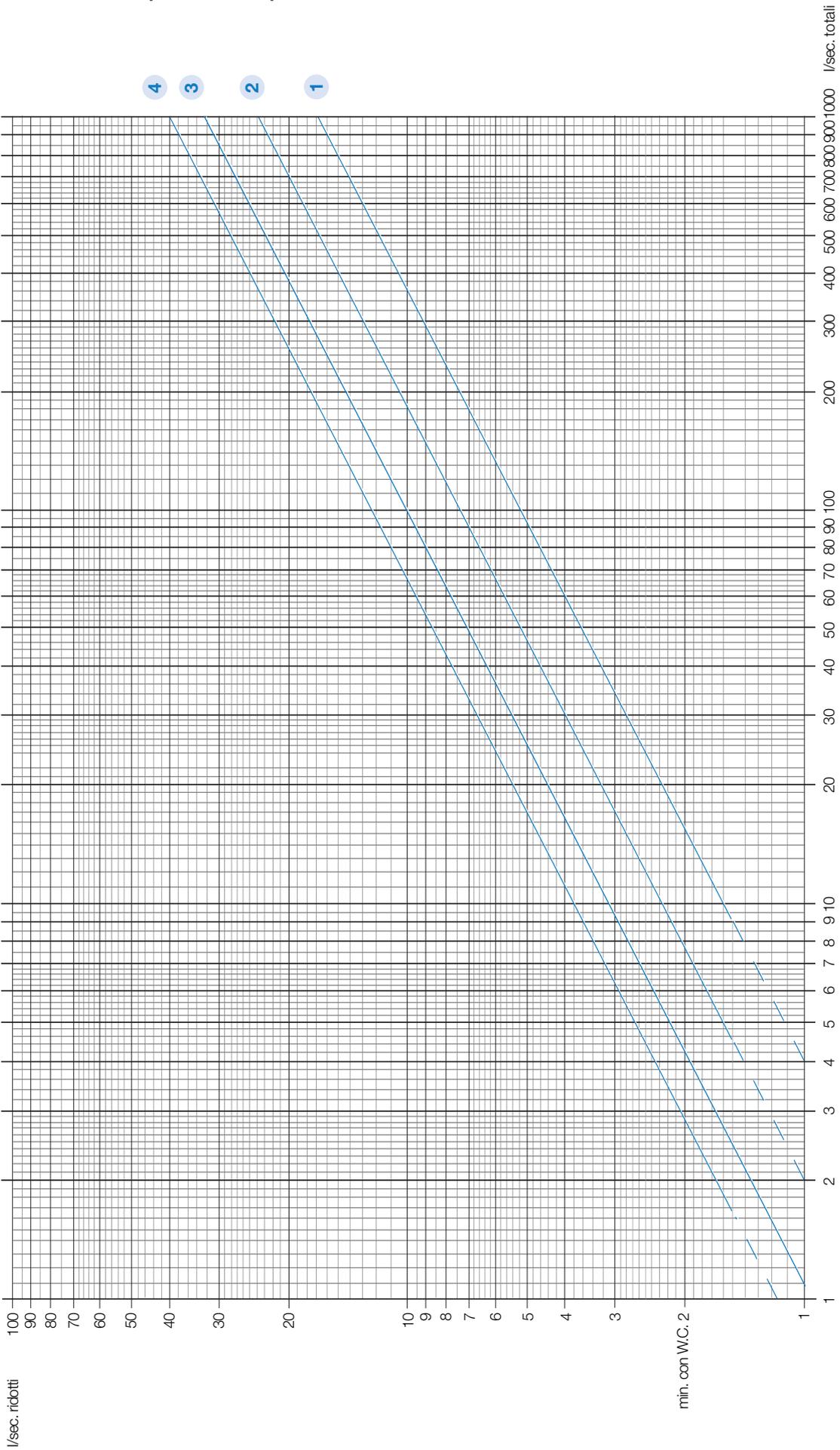
Dimensionamento

Dimensionamento dei sifoni degli apparecchi

Nella seguente tabella sono riportati i diametri minimi da assegnare ai sifoni, al tratto d'allacciamento orizzontale (cannotto) al tratto verticale ed alla eventuale ventilazione secondaria, per gli apparecchi idrosanitari.

Intensità di scarico Q	Piletta 1		Sifone 2	Cannotto 3	Scarico * 4	Ventil. secondaria 5
l/s	ø mm	"	ø mm	ø mm	ø mm	ø mm
0,2	25	1"	25	32	40	25
0,5/0,6	32	1 1/4"	32	40	50	25
08,/1,0	40	1 1/2"	32	50	63	32
1,5	50	2"	40	63	90	32
2,0			80	90	90	40
2,5			90	100	110	40

* *Tratto d'allacciamento alla colonna*

Tabella riduttiva per la contemporaneità

1. case d'appartamenti (carichi variabili per tempo breve) Qr [l/s] = $0,5 \sqrt{Qt\ [l/s]}$

2. grandi ristoranti, hotel, ospedali e scuole Qr [l/s] = $0,7 \sqrt{Qt\ [l/s]}$

3. bagni pubblici, centri sportivi Qr [l/s] = $1,0 \sqrt{Qt\ [l/s]}$

4. laboratori e industrie (carico costante per tempo lungo) Qr [l/s] = $1,2 \sqrt{Qt\ [l/s]}$

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque usate

Dimensionamento

Dimensionamento delle colonne di scarico

- Colonne di scarico di acque usate con sistema di ventilazione primaria.

ø interno/ esterno mm	portata Q l/s con braga 88° 1/2	portata Q l/s con braga 88° 1/2 curvata
57/63*	1,3	
69/75*	2,0	
83/90*	3,0	
101/110	4,2	5,2
115/125	5,0	
147/160	10,0	
187/200	15,0	
234/250	27,0	
295/315	50,0	

- Colonne di scarico di acque usate con sistema di ventilazione parallela diretta, indiretta e secondaria.

ø interno/ esterno mm	portata Q l/s con braga 88° 1/2	portata Q l/s con braga 88° 1/2 curvata	ventilazione parallela ø mm
83/90*	4,0		50
101/110	6,1	7,3	63
115/125	7,0		75
147/160	14,2		90

- Colonne di scarico di acque usate con sistema Geberit Sovent.

  Il sistema di scarico con braghe miscelatrici Geberit Sovent ø110 consente un carico totale (l/s) della colonna circa 4 volte superiore a quello della colonna con sola ventilazione primaria dotata di braghe 88°1/2. Inoltre, esso riduce di circa il 50% le pressioni e le depressioni che si formano in colonna rispetto al sistema con colonna unica.

ø interno/ esterno mm	portata Q l/s con braga 88° 1/2
101/110	7,4

* solo per colonne senza WC
** servizio tipo: WC, lavabo, bidet, vasca, lavello cucina

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque usate

Dimensionamento

Dimensionamento dei collettori di acque usate

- Diramazioni di scarico degli apparecchi.

La seguente tabella serve per dimensionare le diramazioni di raccolta degli apparecchi fino alla colonna di scarico.
I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i diversi diametri e le varie pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento h/d = 0,5 (50%).

h/d=0,5	pendenze in %				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
ø mm	portata Q in l/s				
34/40*	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
44/50*	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
57/63*	0,43	0,61	0.75	0,87	0,98
69/75*	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
83/90**	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
101/110***	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43

* *solo per scarichi senza WC.*
** *con allacciamento max. 2 WC da 6 l e 2 spostamenti a 45°*
*** *con allacciaamento max. 6 WC e 3 spostamenti a 45°*

- Collettori di scarico interni ai fabbricati

La seguente tabella serve per dimensionare i collettori di scarico e gli altri allacciamenti installati nelle zone inferiori dei fabbricati (garage, cantine, magazzini, locali infrastrutturali in genere).
I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento h/d = 0,7 (70%).

h/d=0,7	pendenze in %				
	1.0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
ø mm	portata Q in l/s				
57/63*	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
69/75*	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
83/90*	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
101/110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
115/125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
147/160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
187/200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
234/250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
295/315	79,8	97,8	113,0	126,5	138,6

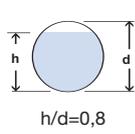
* *solo per scarichi senza WC.*

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque usate

Dimensionamento

- Collettori di scarico esterni ai fabbricati (fognature)

  La seguente tabella serve per dimensionare le diramazioni di scarico di acque usate installate esternamente ai fabbricati sia civili che industriali.
  I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento h/d = 0,8 (80%).

  * solo per scarichi senza WC.

h/d=0,8	pendenze in %						
	1,0%	**1,5%**	**2,0%**	**2,5%**	**3,0%**	**4,0%**	**5,0%**
ø mm	**portata Q in l/s**						
69/75*	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2	3,8	4,2
83/90*	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9	5,6	6,3
101/110	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9	10,2	11,5
115/125	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9	14,9	16,7
147/160	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0	30,0	33,0
187/200	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0	54,3	60,8
234/250	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2	98,4	110,1
295/315	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4	181,8	203,3

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque meteoriche

Intensità pluviometrica

Lo scarico di acque pluviali

Lo scarico di acque pluviali è normalmente caratterizzato da periodi di captazione lunghi e continui. È quindi molto importante stabilire la quantità massima di acqua caduta durante periodi di piogge intense.

Come unità di misura delle acque pluviali si adotta l'intensità pluviometrica, espressa in $l/s·m^2$.
Questo valore è però variabile da regione a regione e raggiunge il massimo durante piogge brevi ma intense (temporali). Per determinare un buon valore medio dell'intensità della pioggia ci si basa solitamente su un periodo Z = 10 anni. L'intensità pluviometrica (i.p.) consigliata è la seguente:

$0{,}04\ l/s·m^2 = 2.4\ l/min·m^2$
corrispondente ad un'altezza pluviometrica (h.p.) di ~144 mm/h su proiezione orizzontale.

Per l'adozione di valori d'intensità pluviometrica diversa si rimanda alla Norma EN 12056.

Di seguito indichiamo le formule di trasformazione da intensità pluviometrica (i.p.) in altezza pluviometrica (h.p.).

Formula di trasformazione:

(i.p) in $l/min·m^2$
(h.p) in mm/h

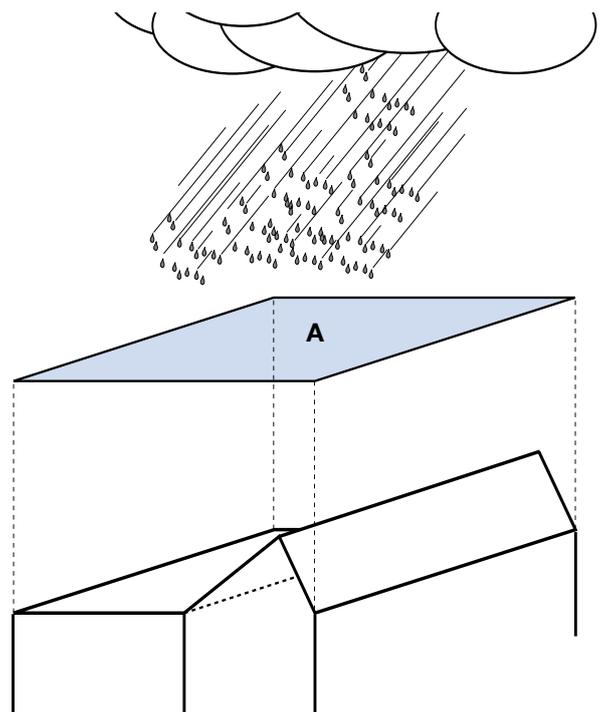
(i.p.) = (h.p.)/60
(h.p.) = (i.p.)x60

Il carico pluviale C determinante per il dimensionamento delle condotte pluviali dipende dai seguenti fattori:

- la totalità delle superfici esposte (s.e.) alla pioggia, determinata mediante la proiezione orizzontale in m^2
- la pendenza e la natura delle superfici esposte, espressa mediante il coefficiente **K** che è un coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva, basato sulla natura (rugosità, potere assorbente) delle superfici esposte alla pioggia, va inoltre interpretato come un coefficiente di ritardo allo scorrimento dell'acqua dalla superficie del tetto alle bocchette di capitazione.
  I valori sono riportati nella tabella in alto a destra

La formula di calcolo sarà quindi la seguente:
c=(i.p.) x (s.e.) K   [$l/s=l/s·m^2$ x m^2]

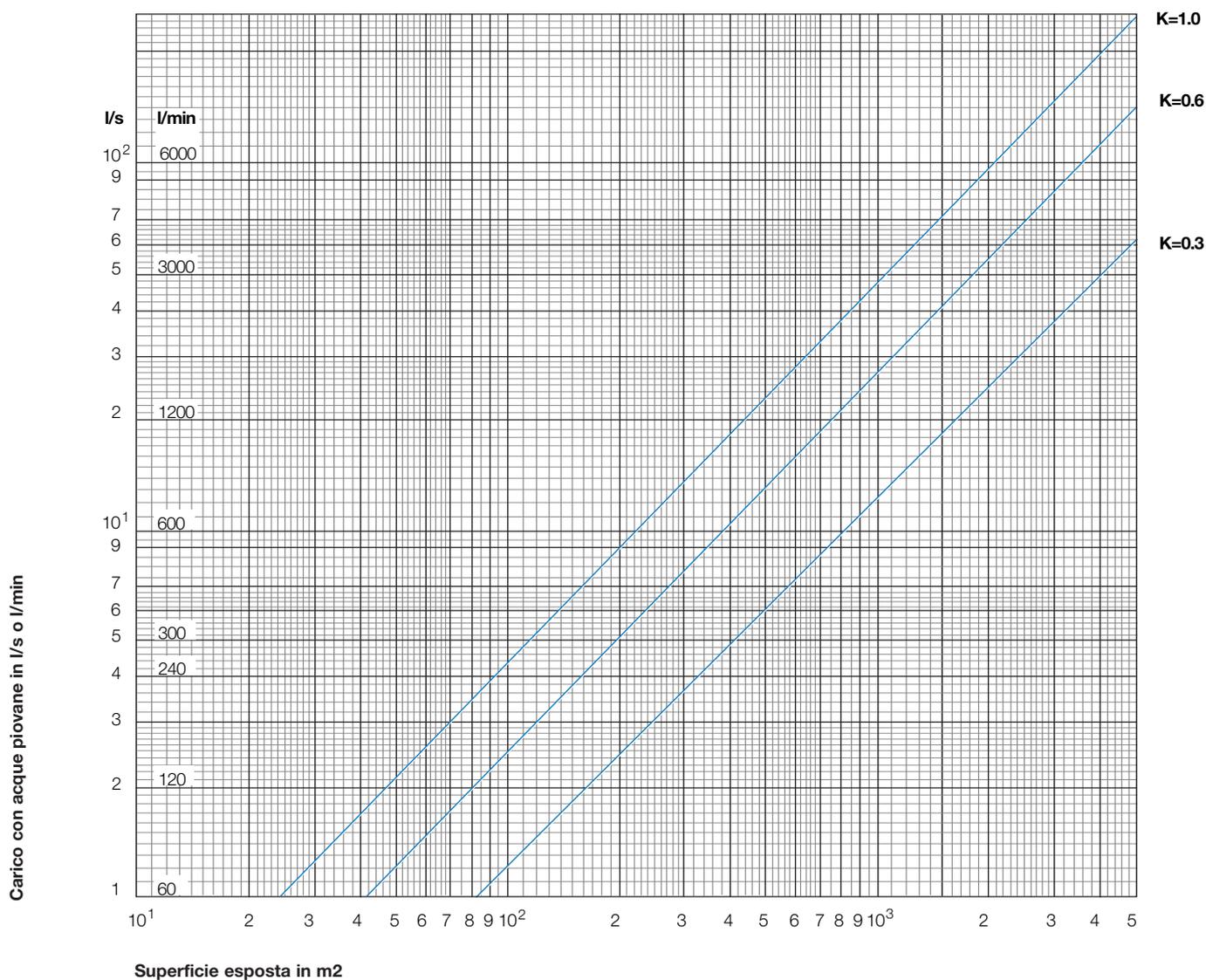
Genere di superficie esposta	K
- Tetti inclinati, con tegole, ondulati plastici, fibrocemento, fogli di materiale plastico - Tetti piani ricoperti con materiale plastico o simile	1,0
- Tetti piani con rivestimento in lastre di cemento o simile - Piazzali, viali, ecc., con rivestimento duro	1,0
- Tetti piani con rivestimento in ghiaia - Piazzali, viali, ecc. con ghiaietto o simile	0,6
- Tetti piani ricoperti di terra (tetto giardino)	0,3

Determinazione della superficie esposta alla pioggia

A = proiezione orizzontale in m^2

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque meteoriche

Intensità pluviometrica

Diagramma

Grafico per determinare il carico pluviale C in l/s o l/min. in funzione dei m² di superficie esposta (proiezione orizzontale), dei vari coefficienti K e per un'intensità pluviometrica di 0,04 l/s/m².

Dimensionamento dei sistemi di scarico per acque meteoriche

Dimensionamento

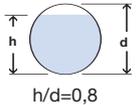
Dimensionamento delle colonne di acque pluviali

La seguente tabella serve per dimensionare le colonne di acque pluviali in base ai m² di superficie esposta, ai vari coefficienti K e per un'intensità pluviometrica di 0,04 l/s/m².

ø interno esterno	portata Q	superficie massima in m² evacuabile per i.p. = 0.04 l/s/m²		
mm	**l/s**	**K = 1,0**	**K = 0,6**	**K = 0.3**
57/63	1,9	47	79	158
69/75	3,6	90	150	300
83/90	5,0	125	208	417
101/110	8,9	222	371	742
115/125	12,5	312	521	1042
147/160	25,0	625	1042	2083
187/200	47,0	1175	1958	3917
234/250	85,0	2125	3542	7083
295/315	157,0	3925	6542	13083

Dimensionamento dei collettori di acque pluviali

La seguente tabella serve per dimensionare i collettori pluviali, interni ed esterni ai fabbricati.

I quantitativi massimi di acque pluviali ammessi per i diversi diametri e le varie pendenze corrispondono ad una altezza di riempimento h/d = 0,8 (80 %).

h d h/d=0,8	**pendenze in %**							
	0,5%	**1,0%**	**1,5%**	**2,0%**	**2,5%**	**3,0%**	**4,0%**	**5,0%**
ø mm	**portata Q in l/s**							
69/75	1,3	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2	3,8	4,2
83/90	2,0	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9	5,6	6,3
101/110	3,6	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9	10,2	11,5
115/125	5,2	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9	14,9	16,7
147/160	10,0	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0	30,0	33,0
187/200	19,0	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0	54,3	60,8
234/250	34,5	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2	98,4	110,1
295/315	62,8	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4	181,8	203,3

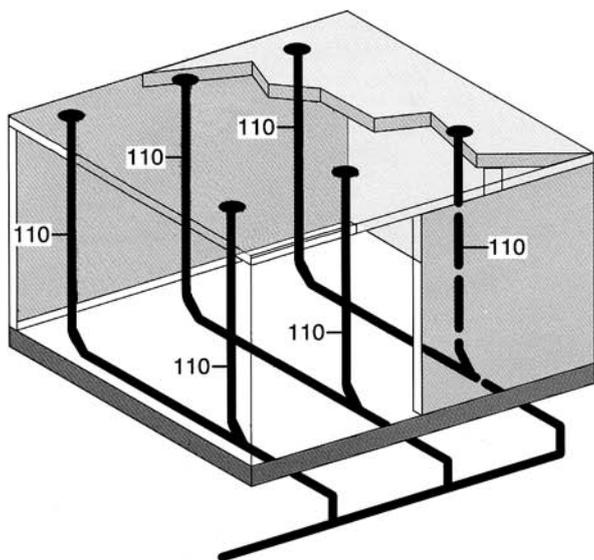
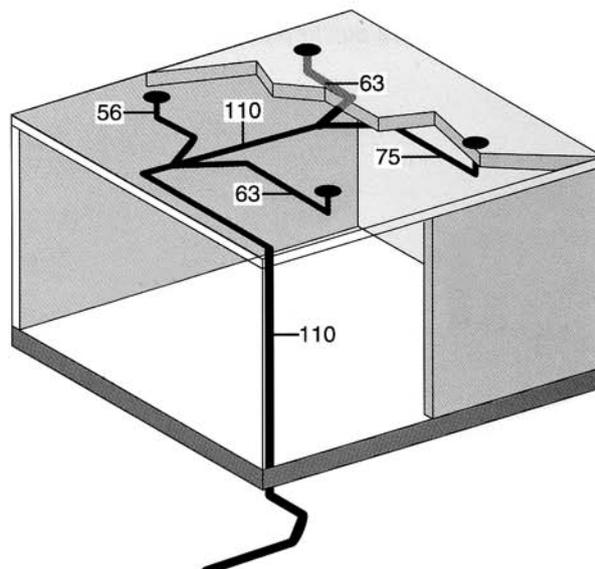
Nota: per la posa delle bocchette di scarico pluviali e dell'applicazione dei troppopieni di sicurezza, vedi capitolo successivo da pag. 32.

Geberit Pluvia
Descrizione del sistema

Descrizione del sistema Geberit Pluvia

L'evacuazione dell'acqua dal tetto con il sistema Geberit Pluvia avviene tramite lo speciale imbuto di scarico che permette il riempimento totale delle tubazioni che possono scaricare senza necessità di alcuna pendenza.

Questo sistema comporta i seguenti vantaggi:

- **Diametro ridotto dei tubi di scarico e conseguente risparmio di costi**
- **Le tubazioni possono essere posate senza pendenza per una maggiore libertà di progettazione**
- **Risparmio di tubi interrati, di allacciamenti alla canalizzazione e di lavori di scavo**
- **Autopulizia delle condotte grazie ad una maggiore velocità di deflusso**
- **Consulenza tecnica competente nella progettazione e nell'esecuzione**

Tetto con scarico convenzionale

Tetto con scarico Geberit Pluvia

Geberit Pluvia

Progettazione, dimensionamento, dettagli

Dati necessari alla progettazione dell'impianto Geberit Pluvia

- Altezza dello stabile
- Natura del tetto / tipo di copertura
- Superficie del tetto esposta alla pioggia / proiezione orizzontale
- Tipo di impermeabilizzazione (per tetti piani)
- Intensità pluviometrica / valore minimo di calcolo 0.04 $l/s/m^2$
- Definizione della posizione delle bocchette / imbuti
- Piano dei deflussi (per definizione captazione per ogni imbuto)
- Disposizione delle falde

Rilevazione della lunghezza della condotta

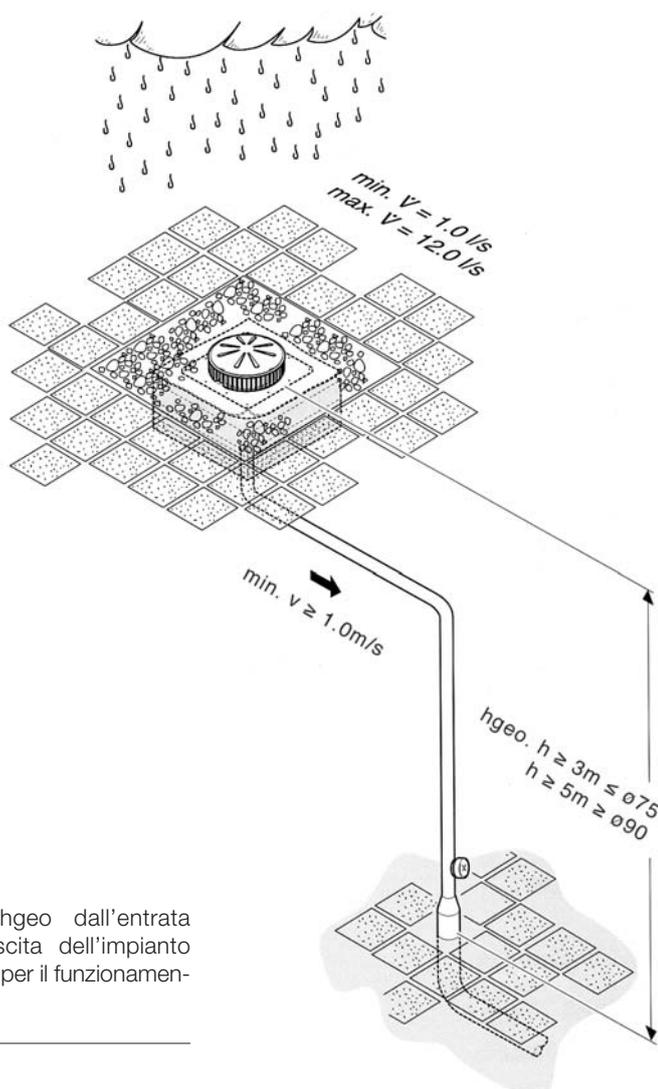
L'altezza geodetica hgeo viene calcolata a partire dall'imbuto Geberit Pluvia fino all'allacciamento alla tubazione tradizionale o al pozzetto esterno. La lunghezza della condotta è lo sviluppo del tubo misurata dall'imbuto di scarico posto sul tetto fino all'immissione in una tubazione tradizionale per acqua piovana, o al pozzetto del sistema tradizionale.

Quantitativo di precipitazione e dimensioni dell'imbuto

La quantità minima necessaria d'acqua piovana Vr per un imbuto è di 1 l/s.

Un'afflusso di pioggia Vr compreso tra 1 e 12 l/s necessita di un imbuto ø 56 mm.

Il tubo d'allacciamento può essere ridotto al massimo fino a ø 40 mm e maggiorato al massimo fino al ø 90 mm.

Se la posa degli imbuti avviene in grondaie o in canali di scolo per l'acqua piovana di tetti a falde, sono da prevedere minimo 2 imbuti ø 56 mm.

L'altezza geodetica hgeo dall'entrata dell'imbuto sino all'uscita dell'impianto deve essere mantenuta per il funzionamento del sistema

hgeo	
ø≤ 75	ø ≥ 90
3 m	5 m

Geberit Pluvia

Progettazione, dimensionamento, dettagli

Dimensionamento del sistema di scarico Geberit Pluvia

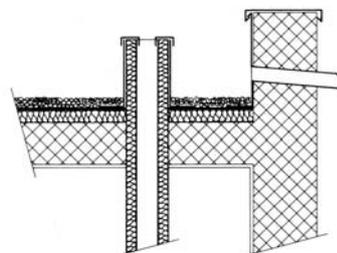
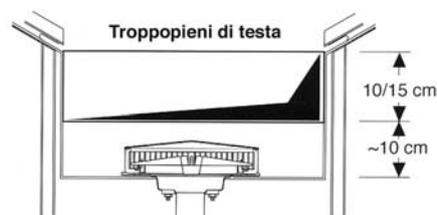
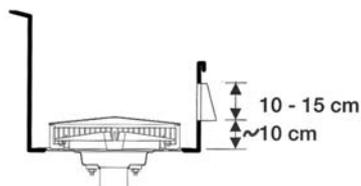
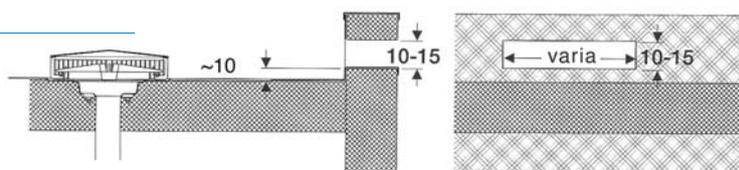
1 Il dimensionamento si basa sul principio del calcolo della perdita di carico con tubo pluviale completamente pieno.	**2** Il dimensionamento si basa su numerosi collaudi effettuati nel laboratorio Geberit. Dall'esperienza acquisita ne deriva che negli impianti può essere aspirata anche l'aria.	**3** Per il dimensionamento del sistema Geberit Pluvia si adotta un software di calcolo con estratto materiale che viene effettuato direttamente dal servizio di consulenza tecnica e progettazione di Geberit Marketing e Distribuzione SA, Manno (Svizzera)

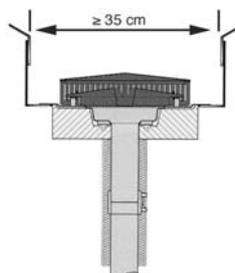
Progettazione

Consiglio importante

Per garantire una giusta e rapida consegna dei componenti Pluvia, è importante che fin dall'inizio del progetto (fase di capitolato) venga determinata l'esatta stratigrafia della costruzione del tetto.

Troppopieni di sicurezza

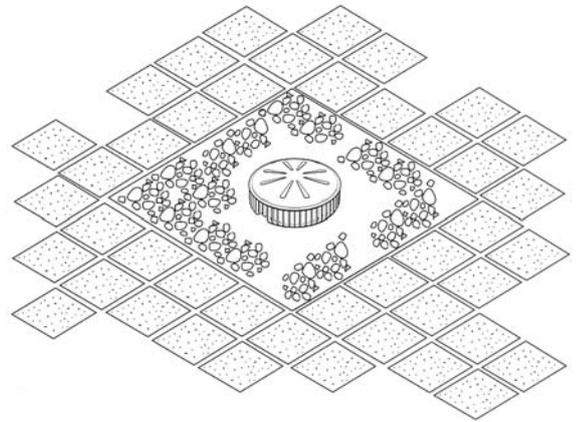
Come per gli impianti tradizionali, anche per il sistema Geberit Pluvia è da attuare la posa in opera di troppopieni di sicurezza secondo la norma EN 12056.
È necessario prevedere dei troppopieni di sicurezza in maniera tale che la scala di accesso al tetto e le converse di ventilazione abbiano una quota superiore al filo inferiore dei troppopieni.

Troppopieni sui due lati finali dei canali di gronda

Troppopieni laterali

Troppopieni su tetti piani

Misure per i canali di gronda

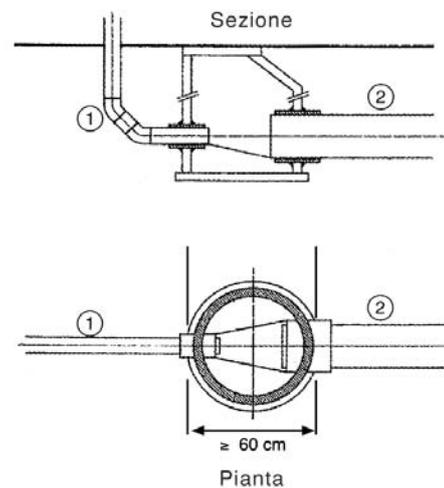
il canale di gronda deve avere una sezione tale da ospitare agevolmente la bocchetta Pluvia.

Geberit Pluvia
Progettazione, dimensionamento, dettagli

Incrostazioni di cemento o calcare

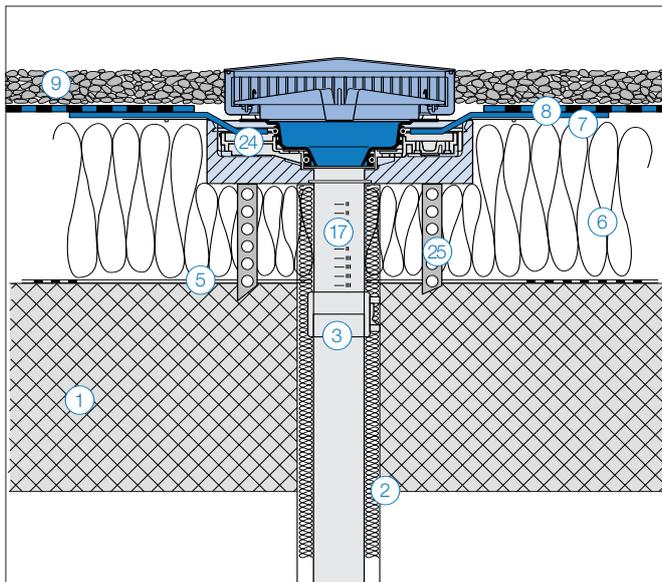
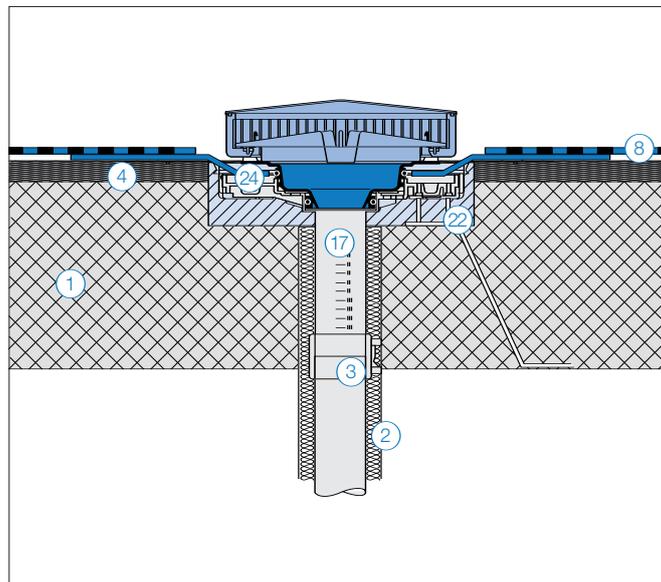
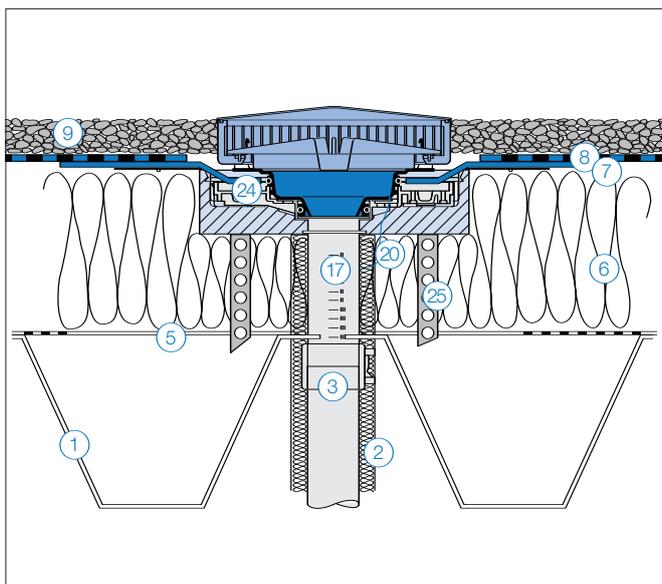
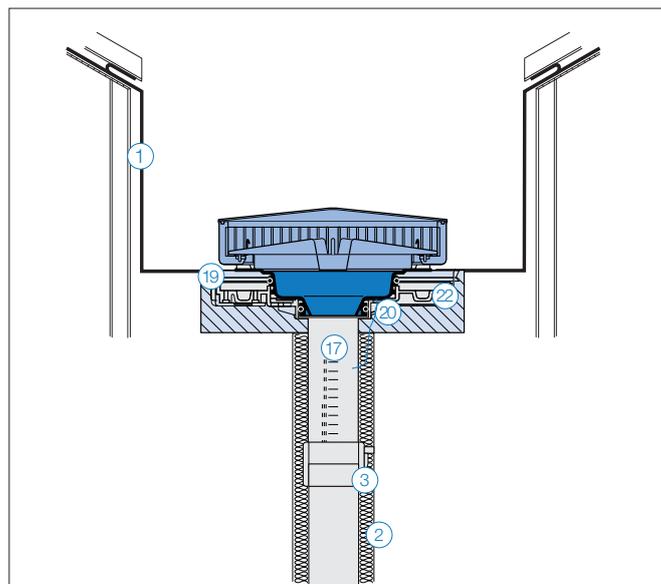
Pavimentazioni del tetto con lastre di cemento o similari.

Gli imbuti Pluvia sono da proteggere da incrostazioni dovute alle sedimentazioni prodotte dalle lastre di cemento.

Se viene utilizzata una pavimentazione di lastre di cemento, si consiglia una cornice di 1 m^2 di ghiaietto attorno all'imbuto a scopo di filtro.

Pozzetti d'ispezione esterni

Nel pozzetto d'ispezione
1. *Scarico sistema Pluvia*
2. *Collettore pluviale convenzionale*
3. *Il pozzetto deve avere dimensioni min. ø ≥ 60 cm*

Geberit Pluvia

Posa dell'imbuto

Esempi di sezioni

Tetto isolato, costruzione in cemento armato

Tetto non isolato, costruzione in cemento armato

Tetto isolato, costruzione leggera
(struttura in metallo a trapezio o grecata)

Posa in grondaia o canale

Legenda

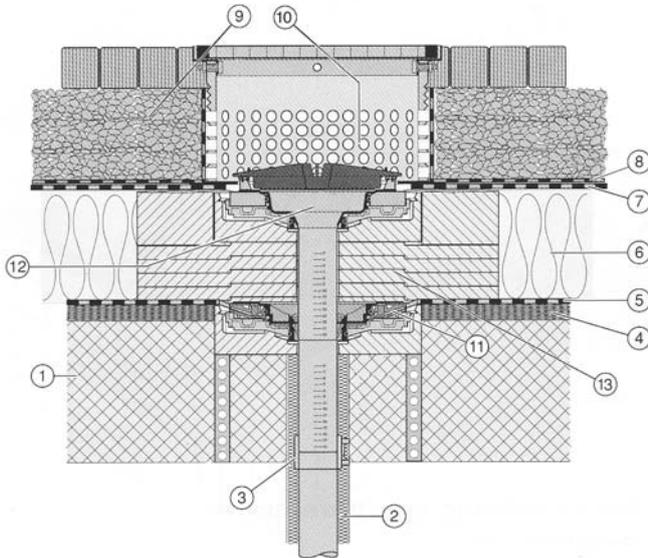
1 Struttura del tetto o del canale di gronda
2 Isolazione anti condensa del tubo
3 Manicotto elettrico
4 Rivestimento per la pendenza
5 Barriera vapore
6 Isolante termico
7 Manto di scorrimento e protettivo
8 Manto impermeabile
9 Ghiaia

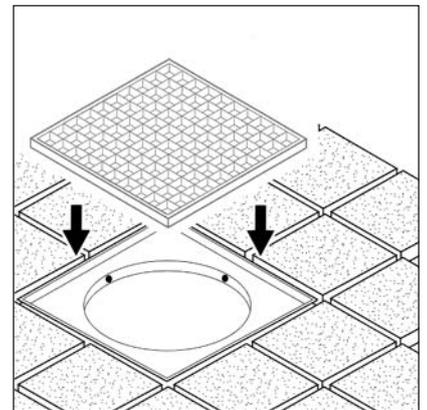
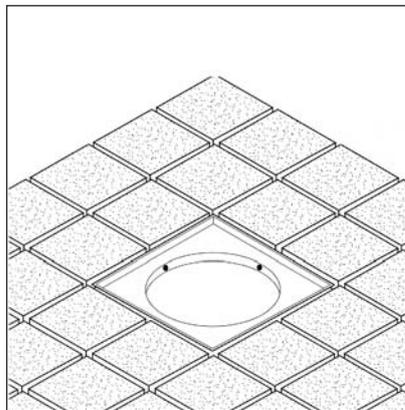
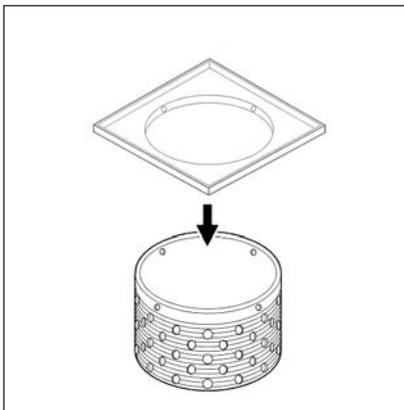
17 Imbuto di scarico
19 Piastra a saldare
20 Nastro riscaldante contro il gelo
(solo se necessario)
22 Isolante
24 Piastra di allacciamento per manti impermeabili
25 Piastra di fissaggio per l'isolante termico.

Geberit Pluvia

Posa dell'imbuto

Superfici pedonabili

Esempio: tetto isolato, costruzione in cemento armato, superficie pedonabile

Legenda

1 Struttura del tetto in cemento armato
2 Isolazione anti condensa del tubo
3 Manicotto elettrico
4 Rivestimento per la pendenza
5 Barriera vapore
6 Isolazione termica
7 Manto impermeabile di copertura
8 Manto d'impermeabilizzazione
9 Ghiaietto (min. ø 16/32)
10 Accessorio Pluvia per zona pedonabile-carrozzabile
11 Corpo base
12 Imbuto
13 Isolazione imbuto

Dettaglio superficie pedonabile

Geberit Pluvia

Sistemi di fissaggio

Distanza per l'applicazione dei fissaggi

Legenda

A Sospensione (manicotto con filetto M10)

F Braccialetto punto fisso composto da 2 manicotti elettrici per punti fissi

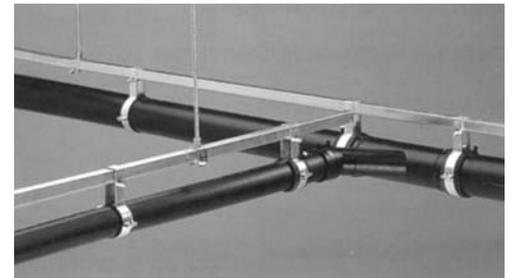
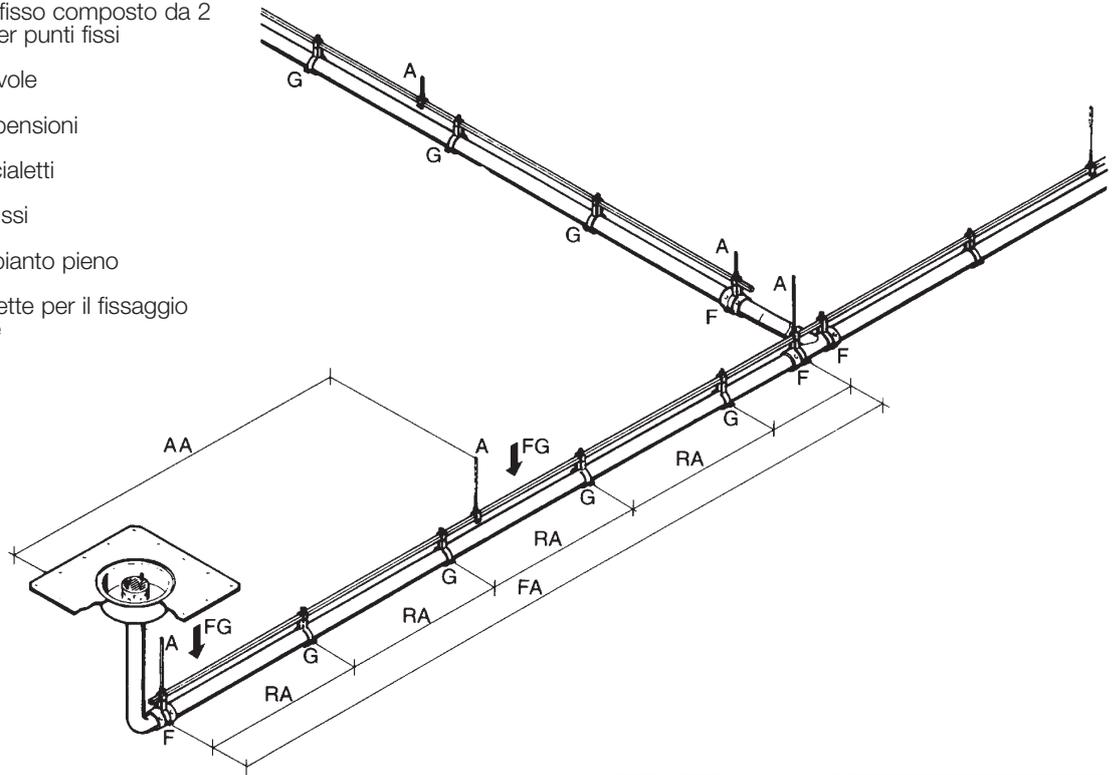
G Braccialetto scorrevole

AA Distanza tra le sospensioni

RA Distanza tra i braccialetti

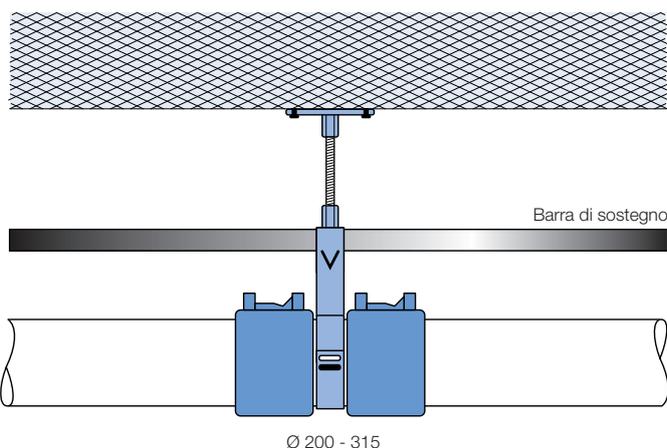
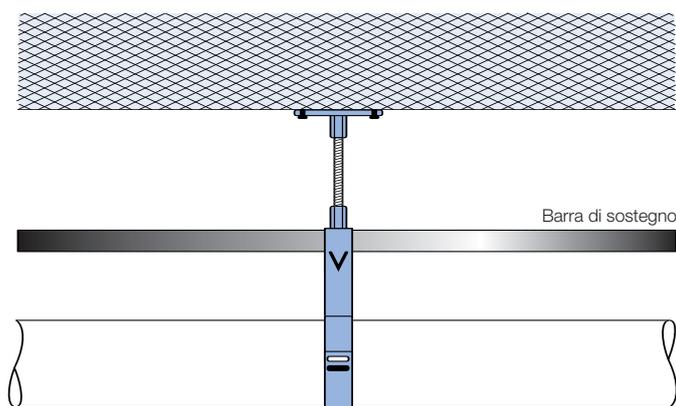
FA Distanza tra punti fissi

FG Forza peso dell'impianto pieno

BX Distanza delle fascette per il fissaggio del canale portante

Attenzione:
tutte le braghe devono essere fissate con punti fissi F

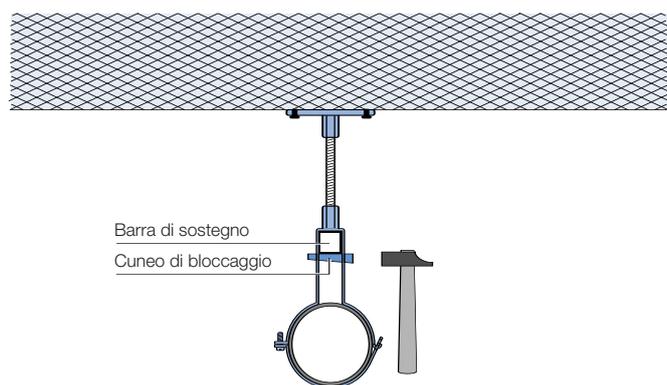
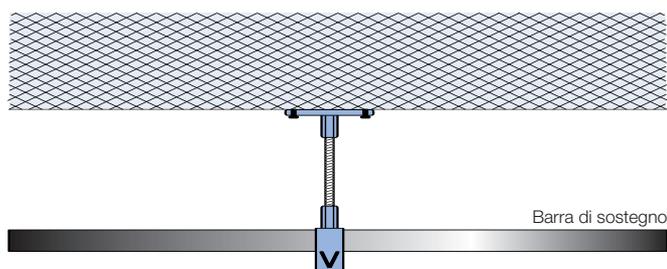
de mm	AA m	FA m	**Senza** canale portante RA m	 FG/A N	**Con** canale portante RA m	 FG/A N	BX
40	2.5	5.0	0.8	70	1.0	72	Distanza delle fascette per canali portanti 0.5 m
50	2.5	5.0	0.8	88	1.2	92	
63	2.5	5.0	0.8	124	1.2	129	
75	2.5	5.0	0.8	156	1.2	162	
90	2.5	5.0	0.8	203	1.3	211	
110	2.5	5.0	1.1	279	1.6	300	
125	2.5	5.0	1.2	348	1.8	372	
160	2.5	5.0	1.6	628	2.4	658	
200	2.5	5.0	2.0	850	3.0	895	

Geberit Pluvia

Sistemi di fissaggio

Braccialetto scorrevole

Funge da guida per il tubo ed impedisce eventuali flessioni dovute al peso dei tubi pieni. Le distanze tra i braccialetti possono essere maggiorate se si usa l'apposito canale portante.

Il punto fisso

Il punto fisso trasmette le forze di spinta subentranti alla sbarra di sostegno di sezione quadrata, montata parallela alla condotta

La sospensione

Avviene mediante la barra di sostegno.
È un collegamento da ancorare alla struttura della costruzione.
Il fissaggio Pluvia permette soluzioni d'ancoraggio universali.

Il montaggio del sistema

Per la posa delle tubazioni, l'isolante anticondensa e l'insonorizzazione, valgono le direttive di posa.
Necessita solo di utensili semplici (grazie ai cunei di bloccaggio)

Tubi e raccordi Geberit PE da usare nel sistema Geberit Pluvia

	Geberit Pluvia
Tubo	si
Curva 15°	si
Curva 90°	si
Braga 45°	si
Braga 88½°	si
Riduzione	si
Saldatura a specchio	si
Manicotto elettrico / flangia	si
Manicotto di dilatazione vert.	ø 40-315
Manicotto di dilatazione orizz.	40-110

Manutenzione

Tutte le bocchette pluviali dei sistemi convenzionali e del sistema Geberit Pluvia devono essere periodicamente controllate e mantenute pulite, per evitare riduzioni del grado di efficienza del sistema di scarico delle acque meteoriche